ИЗВѢСТІЯ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ СЕДЬМОЙ.

1897.

(СЪ 2 ТАБЛИЦАМИ РИСУНКОВЪ.)

BULLETIN
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE
ST.-PÉTERSBOURG.

V[E] SÉRIE. VOLUME VII.

1897.

(AVEC 2 PLANCHES.)





С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1897. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Варшавѣ,
М. В. Клюкина въ Москвѣ,
Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou et Varsovie,
M. Klukine à Moscou,
N. Oglobline à St.-Pétersbourg et Kief,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipsic.

Цѣна: 5 р. — Prix: 12 Mrk. 50 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Декабрь 1897 года. Непремѣнный секретарь Академикъ *Н. Дубровинъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ.
Вас. Остр., 9 линія, № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ. — SOMMAIRE.

Томъ VII. — Volume VII.

№ 1.

№ 2.

№ 3.

№. 4.

№. 5.

Содержаніе VII-го тома Извѣстій 1897 г.

I. ИСТОРІЯ АКАДЕМІИ.

II. ОТДѢЛЪ НАУКЪ.

НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКІЯ, ФИЗИЧЕСКІЯ И БІОЛОГИЧЕСКІЯ.

МАТЕМАТИКА И АСТРОНОМІЯ.

---

*) Отдѣльный оттискъ . . . . XVII № 3.

ФИЗИКА И ФИЗИКА ЗЕМНОГО ШАРА.

ГЕОЛОГІЯ, МИНЕРАЛОГІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

БОТАНИКА, ЗООЛОГІЯ И ФИЗІОЛОГІЯ.

Table des matières du Tome VII. 1897.

I. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE.

II. PARTIE SCIENTIFIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUE ET ASTRONOMIE.

*) Tirage à part . . . . XVII № 3

PHYSIQUE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE, PALÉONTOLOGIE.

BOTANIQUE, ZOOLOGIE, PHYSIOLOGIE.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. Іюнь. Т. VII, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Juin. T. VII, № 1.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 26 МАРТА 1897 ГОДА.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ читалъ нижеслѣдующую записку:

„Фотографическіе снимки кометы 1893 II, сдѣланные американскимъ астрономомъ Hussey (на обсерваторіи Пало-Альто, въ Калифорніи), дали ему возможность подвергнуть измѣренію скорости, съ которыми представившіяся въ хвостѣ этой кометы три мѣстныя сгущенія вещества удалялись отъ ядра кометы и отъ солнца.

„Для средняго, болѣе рѣзкаго изъ этихъ сгущеній, г. Hussey, въ письмѣ ко мнѣ отъ января 1895 г., сообщилъ сказанную скорость, равную, по его вычисленію, 111 англ. милямъ въ секунду. По этой скорости я вычислилъ величину соотвѣтственной отталкивательной силы солнца R, и нашелъ, что она въ единицахъ ньютоніанскаго притяженія равна 247.

„По моимъ изслѣдованіямъ надъ разными прежними кометами, за наибольшую отталкивательную силу можно было принять $R = 18$; эту величину я и пріурочилъ къ водороду, какъ веществу съ наименьшимъ молекулярнымъ вѣсомъ.

„Огромное число, полученное изъ сообщенной мнѣ г. Hussey величины скорости указывало на какое то вещество, котораго молекула въ 14 разъ легче мелекулы водорода. Подобнаго вещества мы не знаемъ — и мнѣ осталось только сдѣлать намекъ на неизвѣстное по составу, но повидимому очень тонкое вещество солнечной короны.

„Мои вычисленія и письмо ко мнѣ г. Hussey напечатаны въ Бюллетенѣ нашей Академіи за май мѣсяцъ 1895 г.

„Въ одномъ американскомъ астрономическомъ журналѣ (Publications of the Astronomical Society of the Pacific, vol. VII, 1895) помѣщена статья г. Hussey объ его наблюденіяхъ надъ кометой 1893 II. Въ ней онъ перепечатываетъ изъ нашего Бюллетеня и свое письмо ко мнѣ, и результатъ моихъ вычисленій, и выражаетъ искреннѣйшее сожалѣніе (sincerest regret) въ томъ, что сообщенная имъ мнѣ величина скорости оказалась невѣрной, вслѣдствіе сдѣланной имъ ошибки въ вычисленіи: вмѣсто 111 англ. миль слѣдуетъ взять 52 англ. мили въ секунду. Въ статьѣ своей онъ даетъ провѣренныя уже величины скорости для всѣхъ трехъ скопленій, которыя суть: 42.2, 51.5 и 58.7 англ. миль въ секунду, при соотвѣтственныхъ угловыхъ разстояніяхъ скопленій отъ ядра: 1°.87, 3°.66 и 5°.88.

„Подвергая вычисленію эти величины, я нахожу для отталкивательной силы солнца R слѣдующія, по сущности дѣла очень согласныя между собою величины: 39.6, 36.4, 35.1. Наблюдатель настоятельно признаетъ измѣреніе второго скопленія наиболѣе точнымъ, а потому можно принять $R = 36$.

„Эта наибольшая величина отталкивательной силы указываетъ на самое легкое вещество, т. е. на водородъ; величина же $R = 18$ въ такомъ случаѣ будетъ относиться къ веществу, котораго молекула ровно вдвое тяжелѣе водородной, т. е. къ гелію (такъ называемому).

„Такое увеличеніе отталкивательной силы для водорода вызываетъ соотвѣтственное перемѣщеніе съ однихъ веществъ на другія той серіи величинъ отталкиванія, въ предѣлахъ которой помѣщаются отталкиванія, выведенныя мною для весьма большого числа кометъ. Полученное при этомъ распредѣленіе выражается слѣдующей табличкой:

	R		R
36 : 1 (H)	= 36	36 : 32 (S)	= 1.1
36 : 2 (He)	= 18	36 : 35 (Cl)	= 1.0
36 : 13 (C_2H_2)	= 2.8	36 : 56 (Fe)	= 0.64
36 : 14 (N)	= 2.6	36 : 59 (Ni)	= 0.61
36 : 14 (C_2H_4)	= 2.6	36 : 65 (Zn)	= 0.55
36 : 15 (C_2H_6)	= 2.4	36 : 119 (Sn)	= 0.30
36 : 16 (O)	= 2.3	36 : 127 (J)	= 0.28
36 : 23 (Na)	= 1.6	36 : 200 (Hg)	= 0.18
36 : 24 (Mg)	= 1.5	36 : 206 (Pb)	= 0.17
36 : 26 (C_2N_2)	= 1.4	36 : 239 (U)	= 0.15
36 : 27 (HCy)	= 1.3		

„Такое распредѣленіе представляется нѣсколько удобнѣе прежняго, ибо тяжелые металлы нагляднѣе отходятъ въ третью группу, т. е. къ

„Необходимо замѣтить, что величины отталкивательной силы для легчайшихъ веществъ — водорода и гелія, такъ значительны, что, — несмотря на большую разность между ними, — оси хвостовъ, состоящихъ изъ этихъ веществъ, начиная отъ ядра весьма незначительно отклоня-

ются одна отъ другой, даже при извѣстныхъ благопріятныхъ для этого условіяхъ; между тѣмъ какъ онѣ рѣзко уже вблизи отъ ядра отдаляются отъ соотвѣтственныхъ осей для другихъ веществъ.

„Удовлетворительно отличить придатокъ гелія отъ придатка водорода, хотя бы при несовмѣстномъ ихъ появленіи, возможно лишь въ томъ случаѣ, когда строеніе ихъ представитъ такія особенности, по которымъ,— какъ въ кометѣ 1893 II, — удастся измѣрить непосредственно скорости удаленія вещества отъ ядра. Опредѣленіе положенія и направленія хвоста для этого обыкновенно недостаточно точно, кромѣ возможныхъ исключительныхъ случаевъ; для изслѣдованія спектроскопомъ вещество ихъ слишкомъ разрѣжено".

Все вышесказанное въ надлежащей подробности изложено въ замѣткѣ подъ заглавіемъ: „О величинахъ отталкивательной солнечной силы, на вещество кометъ".

Положено замѣтку эту напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ для напечатанія сочиненіе Г. И. Зарудная, подъ заглавіемъ: „Экскурсія по сѣверо-восточной Персіи и птицы этой страны", признавая трудъ этотъ весьма интереснымъ и важнымъ въ научномъ отношеніи.

Положено напечатать въ Запискахъ Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія трудъ члена-корреспондента Академіи И. П. де-Колонга, озаглавленный: „Автоматическое составленіе пасхальной таблицы", при чемъ пояснилъ, что трудъ этотъ весьма почтенный и интересный. Между прочимъ авторомъ дается календарь и за старое время, представляющій интересъ для историческихъ справокъ.

Положено напечатать въ Запискахъ Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія трудъ адъюнкта Обсерваторіи Н. Комова, озаглавленный: „Грозы въ европейской Россіи и на Кавказѣ за 1889 г.", который составляетъ продолженіе изслѣдованій этого рода, произведенныхъ за предшествующіе годы гг. Шенрокомъ [1]), Бергомъ [2]), Бейеромъ [3]) и Гейнцемъ [4]).

Авторъ обработалъ хранящіяся въ архивѣ Обсерваторіи подробныя наблюденія надъ грозами, произведенныя на метеорологическихъ станціяхъ сѣти Главной Физической обсерваторіи за 1889 г. Выбирая наиболѣе полный и надежный матеріалъ, авторъ могъ воспользоваться лишь наблюденіями 546 станцій изъ 672, приходившихся на долю Европейской Россіи и Кавказа. Г. Комовъ подробно разсматриваетъ повторяемость и

---

1) Приложеніе къ LIV т. Записокъ Имп. Ак. наукъ № 4 и 5.
2) Приложеніе къ LIX т. Записокъ Имп. Ак. наукъ № 6.
3) Repertorium für Meteorol. T. XVII, № 7.
4) Repertorium für Meteorol. T. XVII, № 8.

распространенность грозъ, направленіе движенія грозъ, повторяемость случаевъ выпаденія града и суточный періодъ грозъ. Въ концѣ работы дается общій обзоръ грозовой дѣятельности на всемъ помянутомъ пространствѣ. Въ разсматриваемый годъ грозовая дѣятельность въ Россіи оказалась болѣе энергичною, чѣмъ въ предшествующіе годы; она началась съ февраля въ Прибалтійскомъ краѣ и закончилась лишь въ декабрѣ на югѣ и на Кавказѣ.

Наибольшаго развитія грозовая энергія достигала въ западной области, гдѣ насчитывается болѣе 20 грозовыхъ дней, т. е. болѣе чѣмъ на югѣ Россіи и на Кавказѣ; та же область подвергалась и наиболѣе частому выпаденію града. Относительно суточнаго и годового хода повторяемости и зависимости его отъ хода температуры, полученныя за 1889 г. данныя подтверждаютъ прежніе выводы. Грозы двигались во всѣхъ районахъ преимущественно отъ юго-запада, при чемъ подтверждается выводъ Берга, что чѣмъ чаще грозы разражались, тѣмъ болѣе направленіе ихъ отклонялось къ югу.

Положено трудъ этотъ напечатать въ Запискахъ Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 30 АПРѢЛЯ 1897 ГОДА.

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью младшаго зоолога Зоологическаго музея А. А. Бялыницкаго-Бирули, подъ заглавіемъ „Замѣтка о видахъ рода Amphicteis (Hypania) Grube, водящихся въ Черномъ и Каспійскомъ моряхъ“. Статья эта представляетъ попытку на основаніи литературныхъ данныхъ и самостоятельныхъ изслѣдованій автора выяснить отношеніе каспійскихъ и черноморскихъ представителей сем. Ampharetidae къ другимъ близкимъ къ нимъ видамъ семейства. Авторъ приходитъ къ заключенію, отличному отъ взгляда, высказаннаго недавно г. Остроумовымъ: только часть видовъ каспійско-черноморскихъ амфиктеидъ, именно Amphicteis invalida, Amphicteis (Phenacia) oculata и Amphicteis antiqua, дѣйствительно представляютъ въ морфологическомъ отношеніи извѣстную степень обособленности, хотя они все-таки весьма близки къ роду Lysippe, Mlgr.; поэтому авторъ считаетъ возможнымъ для этихъ трехъ видовъ принять предложенное г. Остроумовымъ для понто-каспійскихъ амфиктеидъ названіе Hypania, въ качествѣ подродового или родового. Остальные виды, Amphicteis brevispinis и Amphicteis Kowalewskyi, частью сомнительны, частью, по общей совокупности признаковъ, принадлежатъ къ роду Amphicteis (s. Malmgreniana). Сверхъ того авторъ даетъ обзоръ распространенія этихъ амфиктеидъ и преимущественно распространенія и условій обитанія Hypania invalida въ Каспійскомъ морѣ частью по новымъ матеріаламъ, доставленнымъ Н. А. Бородинымъ.

Положено статью эту напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ П. В. Еремѣевъ читалъ нижеслѣдующую записку:

„Во время работъ ученой экспедиціи, снаряженной въ 1893 году Императорскою Академіею наукъ на Ново-Сибирскіе острова и побережье Ледовитаго океана подъ начальствомъ бывшаго ученаго хранителя Минералогическаго кабинета Академіи барона Э. В. Толя и при участіи помощника его лейтенанта Е. И. Шилейко, производившаго опредѣленіе астрономическихъ пунктовъ и магнитныя наблюденія, какъ извѣстно, была собрана обширная палеонтологическая и геологическая коллекція. Благодаря обязательному вниманію барона Э. В. Толя мнѣ были переданы для изслѣдованія найденные имъ весьма оригинальные кристаллы одного минерала, наросшіе на плотномъ мергелѣ, которые имѣю честь представить Физико-математическому отдѣленію Академіи и доложить, что по всестороннимъ изысканіямъ кристаллы эти оказались рѣдкою и весьма любопытною псевдоморфозою тонкозернистаго арагонита по моноклиническимъ формамъ глауберита (Glauberite, $Na_2SO_4 + CaSO_4$). Такая псевдоморфоза, до настоящаго времени, нигдѣ не встрѣчалась и слѣдовательно должна представлять собою новый видъ химическаго превращенія отъ дѣйствія воды, содержащей углекислоту — на гидратъ двойной сѣрнокислой соли натрія и кальція и такимъ образомъ превратить ее въ массу плотнаго тонкозернистаго арагонита. Замѣчательно, что даже другое, несравненно болѣе распространенное ромбоэдрическое видоизмѣненіе того же углекислаго кальція — известковый шпатъ (кальцитъ), какъ псевдоморфоза по формѣ кристалловъ глауберита, также покуда извѣстна только въ одной мѣстности, именно въ Розенеггѣ, въ Виртембергѣ. При измѣняющихся абсолютныхъ размѣрахъ названныхъ псевдоморфическихъ кристалловъ, въ предѣлахъ отъ 1,5 до 10 сантиметровъ, большая часть ихъ имѣетъ остропирамидальный видъ вслѣдствіе комбинаціи одинакого развитыхъ и при томъ преобладающихъ плоскостей моноклиническихъ гемипирамидъ главнаго ряда глауберита, отрицательной гемипирамиды $\{111\}-P$ и острѣйшей положительной пирамиды $(\bar{3}31)\ 3P$, при условіи отношенія осей: $\grave{a}:\bar{b}:\overset{1}{c} =$ 1,21998:1:1,02749 и углѣ $\beta = 67°49'7''$ (по Цефаровичу). Грани первой формы нѣсколько выпуклы въ зависимости отъ присутствія на нихъ вицинальныхъ плоскостей отрицательныхъ гемипирамидъ орто- и клинодіагональнаго рядовъ, повторяющихся, вмѣстѣ съ вертикальною призмою $\{110\}\infty P$, въ осцилляторическихъ комбинаціяхъ съ гемипирамидою $\{111\}-P$. Всѣ эти любопытные экземпляры разсматриваемой псевдоморфозы, сопровождающіе, по опредѣленію барона Э. В. Толя, Ammonites (Olcostephanus) Stubendorfii, F. Schmidt, найдены имъ въ иноцерамовыхъ пластахъ нижняго неокома въ устьѣ рѣки Анабара, впадающей подъ $72^1/_2°$ с. ш. въ Ледовитый океанъ“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Главной Физической обсерваторіи представилъ, чрезъ г. Непремѣннаго секретаря, съ одобреніемъ для напечатанія въ Запискахъ трудъ почетнаго члена Академіи Г. И. Вильда „Ueber die Diffe-

renzen der Bodentemperaturen mit und ohne Vegetation — resp. Schneedecke nach den Beobacht. im Konst. Observatorium zu Pawlovsk".

Здѣсь авторъ дѣлаетъ сводку пятилѣтнихъ наблюденій, произведенныхъ въ Константиновской обсерваторіи надъ температурою на поверхности и на разныхъ глубинахъ почвы, какъ подъ естественнымъ покровомъ (подъ травою лѣтомъ, подъ снѣгомъ зимою) такъ и подъ песчаною оголенною поверхностью, съ которой зимою снѣгъ снимался. Сравненіе обоихъ рядовъ наблюденій и изслѣдованія надъ тепловодностью слоевъ почвы талой и мерзлой, а также и самаго снѣжнаго покрова приводятъ автора, между прочимъ, къ слѣдующимъ заключеніямъ:

Среднія суточныя температуры наружной поверхности естественнаго покрова и песчаной поверхности (очищаемой зимой отъ снѣга) почти одинаковы, за исключеніемъ марта и апрѣля; въ эти мѣсяцы температура поверхности снѣга стоитъ слишкомъ на 2° ниже температуры песчаной поверхности; пониженіе это происходитъ не вслѣдствіе болѣе сильнаго лучеиспусканія снѣга, но подъ вліяніемъ болѣе значительнаго отраженія имъ тепловыхъ лучей и затраты теплоты на таяніе снѣга.

Среднія температуры самой поверхности земли и ближайшихъ къ ней слоевъ до глубины свыше 1,6 м., какъ въ годовомъ выводѣ, такъ и въ особенности зимою, подъ покровомъ снѣга выше, чѣмъ подъ оголенною песчаною поверхностью, причемъ разность температуръ почти пропорціональна средней толщинѣ снѣжнаго покрова. Явленіе это однако объясняется не столько тѣмъ, что покровъ, какъ дурной проводникъ, препятствуетъ обмѣну теплоты между почвою и внѣшнею оболочкою, сколько тѣмъ обстоятельствомъ, что обмѣнъ теплоты при снѣжномъ покровѣ происходитъ преимущественно въ немъ самомъ, а слои почвы подъ нимъ, какъ на бòльшей глубинѣ, подвержены меньшему вліянію температуры воздуха, а слѣдовательно остаются болѣе теплыми.

Подъ вліяніемъ усиленнаго дѣйствія солнечныхъ лучей уже съ апрѣля поверхность и верхніе слои почвы почти до 0,4 м. глубины подъ песчаною поверхностью становятся теплѣе соотвѣтственныхъ слоевъ, находившихся зимою подъ снѣжнымъ покровомъ, а съ іюня до августа разница въ томъ же смыслѣ достигаетъ слоевъ до глубины свыше 0,8 м Только съ сентября почва подъ песчаною поверхностью охлаждается сильнѣе чѣмъ подъ естественнымъ покровомъ.

Такимъ образомъ снѣжный покровъ, способствуя повышенію температуры почвы какъ въ среднемъ годовомъ выводѣ, такъ и въ особенности въ зимніе мѣсяцы, можетъ вообще оказывать благотворное вліяніе на жизнь растеній и животныхъ, на сколько онъ зависитъ отъ температуры почвы. Но присутствіе снѣжнаго покрова въ зимніе мѣсяцы можетъ лишь вредно повліять на тѣ растенія и животныя, которыхъ развитіе зависитъ главнымъ образомъ отъ высокой температуры почвы позднею весною и лѣтомъ.

Положено трудъ этотъ напечатать въ Запискахъ Академіи.

Директоръ Главной Физической обсерваторіи, чрезъ г. Непремѣннаго секретаря, представилъ съ одобреніемъ для напечатанія трудъ вы-

числителя Главной Физической обсерваторіи Ник. Арк. Коростелева „О предсказаніи наименьшей температуры ночи".

Здѣсь авторъ дѣлаетъ шагъ впередъ въ системѣ предсказаній ночныхъ минимумовъ температуры, имѣющихъ важное значеніе для практическихъ цѣлей. Въ трудахъ Б. А. Керсновскаго къ вопросу о предсказаніяхъ наименьшихъ температуръ (Repert. f. Meteorol. T. XI, № 6. 1888 г.), и „О предсказаніи наименьшей температуры ночи по дневнымъ наблюденіямъ для Астрахани, Елисаветграда и Варшавы" (Тамъ-же. Т. XIII, № 10. 1890 г.) были выведены правила, какъ по наблюденіямъ надъ показаніями смоченнаго термометра въ 1 ч. дня или 9 ч. вечера можно вычислять ожидаемую наименьшую температуру въ теченіе предстоящей ночи. Постоянныя для этой цѣли выведены въ среднемъ выводѣ изъ трехлѣтнихъ наблюденій за всѣ дни.

Г. Коростелевъ, пользуясь болѣе обширнымъ и многолѣтнимъ матеріаломъ, вычислилъ соотвѣтственныя постоянныя отдѣльно для ясныхъ и для пасмурныхъ дней, такъ какъ уже заранѣе можно было предвидѣть, что ходъ температуры въ ясные дни долженъ быть совсѣмъ иной, чѣмъ въ пасмурные. Сравненіе вычисленныхъ минимумовъ съ дѣйствительными показываетъ, что отдѣльныя постоянныя для ясныхъ и пасмурныхъ дней приводятъ къ болѣе надежнымъ результатамъ, чѣмъ постоянные, выведенные, для всѣхъ дней безъ различія состоянія облачности; вмѣстѣ съ тѣмъ обнаружилось, что предсказанія въ ясные дни можно дѣлать надежнѣе чѣмъ въ пасмурные.

Разсматривая случаи большихъ отклоненій вычисленныхъ минимумовъ отъ дѣйствительныхъ г. Коростелевъ пытается выяснить причины ихъ и указать признаки, по которымъ можно было бы ввести дополнительную поправку въ предсказаніе для избѣжанія крупныхъ ошибокъ. Къ числу такихъ признаковъ служатъ перемѣны въ метеорологическихъ элементахъ за промежутокъ съ 1 ч. дня до 9 ч. вечера, которыя могутъ быть наблюдаемы въ каждомъ данномъ мѣстѣ, а также составляемыя Главною Физическою обсерваторіею синоптическія карты, по которымъ можно судить о приближеніи или удаленіи циклона или антициклона и объ ожидаемыхъ перемѣнахъ въ облачности и погоды вообще.

Къ труду г. Коростелева приложены чертежи кривыхъ, наглядно показывающихъ годовой ходъ помянутыхъ постоянныхъ какъ для ясныхъ, такъ и для пасмурныхъ дней.

Приводимыя авторомъ вѣроятныя погрѣшности предсказаній или среднихъ отклоненій вычисленныхъ величинъ отъ дѣйствительныхъ, увеличиваютъ значеніе полученныхъ имъ выводовъ.

Положено трудъ этотъ напечатать въ Запискахъ Академіи.

Непремѣнный секретарь представилъ Отдѣленію, при одобрительныхъ отзывахъ отъ временно завѣдующаго Зоологическимъ музеемъ Е. А. Бихнера нижеслѣдующія записки:

1) Старшаго зоолога музея В. Л. Біанки, подъ заглавіемъ „Къ діагностикѣ палеарктическихъ видовъ рода Carpodacus, Kaup.".

Статья эта представляетъ описаніе всѣхъ видовъ рода Carpodacus

(сем. Fringillidae), встрѣчающихся на европейско-азіатскомъ континентѣ и составлена въ видѣ дихотомической таблицы, крайне облегчающей, какъ извѣстно, опредѣленіе отдѣльныхъ формъ. Большинство видовъ названнаго рода встрѣчается или въ предѣлахъ Россійской Имперіи, или въ странахъ усердно посѣщаемыхъ нашими средне-азіатскими путешественниками, а потому является далеко не лишней для изслѣдователей, интересующихся природой нагорной Азіи.

2) Его же „Acanthia (Calacanthia) tryboni (J. Sahlb.) съ Новой Земли“.

Въ замѣткѣ этой впервые доказывается существованіе представителей отряда полужесткокрылыхъ насѣкомыхъ на широтѣ $72^1/_2°$ и сдѣлана сводка какъ литературы, такъ и географическихъ данныхъ, касающихся упоминаемаго въ заглавіи вида. Замѣтка вызвана главнымъ образомъ матеріаломъ, собраннымъ младшимъ зоологомъ музея Г. Г. Якобсономъ во время прошлогодней экспедиціи Академіи наукъ.

3) Младшаго зоолога Г. Г. Якобсона, „О двухъ новыхъ жукахъ-листоѣдахъ изъ Закавказья“ („Duo Chrysomelidae novi Transcaucasici“) въ которой впервые описаны на основаніи матеріала музея два новыхъ вида листоѣдовъ.

4) Н. А. Заруднаго: „Замѣтка о чешуйчатыхъ и голыхъ гадахъ изъ сѣверо-восточной Персіи“. Означенная статья заключаетъ личныя наблюденія автора надъ образомъ жизни и географическимъ распространеніемъ нѣкоторыхъ персидскихъ гадовъ, произведенныя имъ въ теченіи его двухъ путешествій по Персіи въ 1892 и 1896 гг.

и 5) Профессора G. O. Sars'а въ Христіаніи „Дополненія къ фаунѣ ракообразныхъ Каспійскаго моря“ („On some additional Crustacea from the Caspian Sea“). Новый трудъ профессора Сарса основанъ на матеріалахъ Зоологическаго музея и содержитъ описаніе частью новыхъ для фауны Каспійскаго моря Schizopoda (1 видъ), Cumacea (3 вида) и Amphipoda (1 видъ), а также описаніе извѣстныхъ пока для этой фауны видовъ Isopoda (4 вида), всего же описано 5 новыхъ видовъ.

Положено записки эти напечатать въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

Читано донесеніе директора Главной Физической обсерваторіи, нижеслѣдующаго содержанія:

„На основаніи только что полученнаго отчета директора Иркутской магнитной и Метеорологической обсерваторіи А. В. Вознесенскаго имѣю честь доложить Отдѣленію о слѣдующихъ чрезвычайныхъ работахъ, выполненныхъ въ этой Обсерваторіи въ 1896 г. По поводу предстоявшаго солнечнаго затменія А. В. Вознесенскимъ, наблюдателемъ въ Иркутскѣ и наблюдателемъ астрономомъ Императорскаго С.-Петербургскаго университета Н. А. Тачаловымъ, наблюдавшемъ въ Киренскѣ, опредѣлена помощью телеграфныхъ сигналовъ разность долготъ между обоими пунктами:

по сигналамъ Н. А. Тачалова: 15 м. 14,0 с.

„ „ А. В. Вознесенскаго 15 м. 13,7 с.

„На основаніи этихъданныхъдолгота колокольни собора въ Киренскѣ получается 7 ч. 12 м. 27,8 с.

„А. В. Вознесенскій, при содѣйствіи Императорскаго Русскаго Географическаго общества, совершилъ поѣздку въ Якутскую область для наблюденія полнаго солнечнаго затменія 9 августа. Пунктомъ наблюденій избрана деревня Чекурская въ 130 верстахъ ниже Олекминска. При чрезвычайно благопріятныхъ обстоятельствахъ отмѣчены второй и четвертый контактъ. Корона зеленовато-голубого цвѣта казалась мало развитою; особенно выдавались два громадныхъ хвоста симетрично въ обѣ стороны отъ сѣвера градусовъ на 30; величина каждаго около діаметра солнца; выступовъ замѣчено двѣ группы на западномъ краѣ; прекрасно видны были четки Бели. Потемненіе было на столько сильно, что не дозволяло дѣлать записи безъ фонаря. Температура воздуха понизилась, на $4^1/_2$, относительная влажность увеличилась на 16°|₀“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Читана записка директора Главной Физической обсерваторіи нижеслѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ ночь съ 30 апрѣля на 1 мая будутъ повторены международные полеты воздушныхъ шаровъ, съ научною цѣлью. Поднимутся аэростаты съ пассажирами или съ одними самопищущими приборами (ballons sondes) изъ Парижа, Страсбурга, Берлина и С.-Петербурга.

„Изъ С.-Петербурга Воздухоплавательный паркъ Военнаго Министерства снаряжаетъ 2 шара, одинъ съ пассажирами, другой для высокаго полета съ одними инструментами, при чемъ у насъ будетъ испытанъ выписанный отъ Ришара изъ Парижа, спеціально для этой цѣли построенный баро-термографъ. Въ виду неудовлетворительности употреблявшейся до сихъ поръ защиты термографа, рѣшено пустить этотъ приборъ ночью и безъ защиты. У насъ резервуаръ термометра останется также безъ защиты, но для сохранности записи я счелъ необходимымъ защитить барабанъ особою крышкою.

„Г. Министръ Внутреннихъ дѣлъ, благосклонно снисходя къ моей просьбѣ, сдѣлалъ по телеграфу распоряженіе о томъ, чтобы въ случаѣ находки аэростата съ инструментами, онъ былъ сохраненъ до пріѣзда уполномоченнаго принять шаръ. Такое же распоряженіе благосклонно сдѣлано Главнымъ Гидрографическимъ управленіемъ по маякамъ, на случай паденія шара въ море“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ VI, № 5. 1897. Май (1 + XXXV — XLIII + 435 — 545 стр., общій титулъ, оглавленіе и указатель 14 стр.) gr. 8⁰.

2) **Инструкція** данная Императорской Академіею Наукъ въ руководство метеорологическихъ станцій II разряда 1-го класса (I — VI + 1 — 132 + 5 стр.). 8⁰.

3) **Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg,** VII-e Série. Tome XLII, № 14 et dernier. Carl Salemann. Judaeo-Persica nach St.-Petersburger Handschriften. I. Chudâidât ein jüdisch-bucharisches Gedicht. (1 + I — VIII + 1 — 56 стр., общій титулъ и оглавленіе 4 стр.). 4⁰.

4) **Dr. Friedrich Knauer.** ॥ मानवगृह्यसूत्रम् ॥. Das Mânava-Grhya-Sûtra nebst Commentar in kurzer Fassung. (1—8+I—LIV+2+1—191). gr. 8⁰.

5) **А. А. Кулябко.** Къ вопросу о желчныхъ капиллярахъ. Гистологическое изслѣдованіе изъ физіологической лабароторіи Императорской Академіи Наукъ. Съ 2 таблицами рисунковъ (1 — 94 + I — VIII + 2 стр.). 8⁰.

6) **Извѣстія Отдѣленія русскаго языка и словесности И. А. Н.** 1897. Т. II, книжка 2-я (281—575 стр.). 8⁰.

7) **Ежегодникъ Зоологическаго музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1897. № 1 (1 — 76 + 1 — 116). 8⁰.

8) **Записки И. А. Н.,** по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). Т. V, № 5. А. А. Марковъ. О дифференціальномъ уравненіи гипергеометрическаго ряда съ пятью параметрами (1 + 1 — 23) 4⁰.

9) **Византійскій Временникъ, издаваемый при Императорской Академіи Наукъ,** подъ редакціею В. Г. Васильевскаго и В. Э. Регеля (Βυζαντινὰ Χρονικά). Т. IV, вып. 1 и 2 (стр. 1 — 314 + 1 — 48). 8⁰.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. СЕНТЯБРЬ. Т. VII, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Septembre. T. VII, № 2.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 3 МАЯ 1897 ГОДА.

Въ ночь съ 6-го на 7-е мая (нов. ст.) скончался почти внезапно, на 75 году своей жизни, въ своемъ имѣніи Цукко, въ Сициліи, Генрихъ Орлеанскій, герцогъ Омальскій. Славное имя его украшало съ 1895 г. списокъ нашихъ почетныхъ членовъ и это даетъ намъ право выразить здѣсь искреннѣйшія чувства соболѣзнованія предъ этою кончиною, пресѣкшею жизнь, которая вся была отдана на служеніе отечеству, наукѣ и просвѣщенію. Чудеса храбрости, выказанной герцогомъ въ рядахъ французскихъ войскъ въ Алжиріи, и потомъ услуги, оказанныя дѣлу просвѣщенія въ званіи генералъ-губернатора французскихъ владѣній въ Африкѣ, связали его имя съ исторіею самой блестящей эпохи французской колоніальной политики. А когда революціонная буря удалила его изъ отечества, онъ, поселившись въ 1848 г. въ Англіи, посвятилъ свои невольные досуги ученымъ и литературнымъ трудамъ, показавшимъ, что перомъ онъ владѣетъ съ такимъ же мастерствомъ, съ какимъ дотолѣ владѣлъ шпагою. Написанные имъ этюды о плѣнѣ французскаго короля Іоанна II Добраго, объ осадѣ Алезіи, многотомная исторія герцоговъ Конде, и рядъ статей въ Revue de Deux Mondes (о военномъ устройствѣ Франціи, о зуавахъ, объ Австріи и пр.) открыли ему двери во Французскую Академію, гдѣ ему досталась честь занять мѣсто Монталамбера. Наконецъ герцогъ Омальскій увѣковѣчилъ память о себѣ принесеніемъ въ даръ Французскому институту своего великолѣпнаго замка и имѣнія въ Шантильи, со всею находящеюся тамъ богатою библіо-

текою, драгоцѣнною картинною галлереею и другими художественными и историческими сокровищами, — съ тѣмъ, какъ сказано въ его завѣщаніи, чтобы неприкосновенно сохранился для Франціи, во всей его цѣлости, этотъ памятникъ французскаго искусства во всѣхъ его отросляхъ и славной эпохи исторіи отечества. Это патріотическое пожертвованіе будетъ на вѣки свидѣтельствовать о замѣчательной личности дарителя, возвышавшагося надъ своими современниками не однимъ своимъ рожденіемъ, но еще болѣе рѣдкими качествами возвышенной души.

Присутствовавшіе вставаніемъ почтили память скончавшагося герцога.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 21 МАЯ 1897 ГОДА.

Академикъ А. П. Карпинскій читалъ нижеслѣдующую записку:

„Военный инженеръ Г. П. Черникъ, уже извѣстный Академіи по сдѣланному имъ въ прошедшемъ году замѣчательному наблюденію надъ выпавшимъ въ Ивангородѣ, Люблинской губерніи, градомъ, содержавшимъ въ себѣ частицы вулканическаго пепла Везувія, 18 апрѣля сдѣлалъ новое интересное наблюденіе надъ градомъ, выпавшимъ близъ помянутой крѣпости, въ усадьбѣ Демблинъ. Особенность явленія состояла въ одновременномъ паденіи по почти противоположнымъ направленіямъ двухъ видовъ градинъ: болѣе крупныхъ своеобразнаго сложенія и грушевидной формы и меньшихъ, прозрачныхъ, по формѣ приближающихся къ сплюснутому эллипсоиду вращенія. Благодаря особой находчивости г. Черника, ему удалось собрать каждаго сорта градины отдѣльно, почти безъ примѣси другого. Прозрачныя градины были свободны отъ всякихъ включеній, но въ болѣе крупныхъ, въ центральной части градинъ, состоявшихъ изъ непрозрачнаго льда, заключались черныя частицы, въ которыхъ г. Черникъ химическимъ путемъ опредѣлилъ присутствіе большого количества желѣза, неясные слѣды никкеля или кобальта, кремнеземъ и проч. При растираніи частицъ въ агатовой ступкѣ наблюдатель замѣтилъ блестки, легко окисляющіяся и принятыя имъ за металлическое желѣзо. Приведенныя данныя заставляютъ г. Черника предполагать космическое происхожденіе включеній въ ядрахъ крупныхъ градинъ.

„Доставленный г. Черникомъ въ Главную Физическую обсерваторію матеріалъ академикъ М. А. Рыкачевъ препроводилъ ко мнѣ для ближайшаго изслѣдованія. По краткости срока пока могутъ быть доложены лишь предварительные результаты, которые однако убѣждаютъ, что

предположеніе г. Черника, какъ и въ прошедшій разъ, является совершенно справедливымъ.

„Изслѣдованный порошокъ состоитъ главнѣйше изъ магнитной окиси желѣза, вѣроятно, происшедшей чрезъ окисленіе металлическаго желѣза; послѣднее сохранилось въ меньшемъ количествѣ, но распознается вполнѣ опредѣленно при обработкѣ частицъ растворомъ мѣднаго купороса. Кромѣ того, порошокъ заключаетъ авгитъ и, вѣроятно, сѣрнистое желѣзо (магнитный колчеданъ или троилитъ) и еще нѣкоторыя частицы, пока ближе неопредѣленныя. По химическому испытанію матеріалъ, кромѣ желѣза, содержитъ въ себѣ никкель и сѣру. Приведенный составъ, можно сказать, не оставляетъ никакого сомнѣнія въ космическомъ происхожденіи включеній града, наблюдавшагося 18 апрѣля Г. П. Черникомъ".

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, трудъ I. Шукевича: „Результаты метеорологическихъ наблюденій сѣти Главной Физической обсерваторіи во время солнечнаго затменія 9 августа (28 іюля) 1896 г.".

Вопросъ о вліяніи солнечнаго затменія на метеорологическіе элементы все еще остается не выясненнымъ во многихъ отношеніяхъ. Затменіе 9 августа, которое было видимо на всемъ протяженіи Россійской имперіи, представляло прекрасный случай хотя бы отчасти пополнить этотъ пробѣлъ. Первое прикосновеніе тѣни луны совершилось на юго-западѣ Европейской Россіи, а затѣмъ тѣнь пробѣжала по всей имперіи съ запада на востокъ и сошла съ поверхности земли лишь въ Тихомъ океанѣ, при чемъ полоса полнаго затменія расположилась на сѣверной части имперіи, хотя и мало населенной, но все же не лишенной нѣсколькихъ станцій. Желая воспользоваться столь благопріятными обстоятельствами, Главная Физическая обсерваторія выработала программу наблюденій и разослала соотвѣтственные бланки своимъ сотрудникамъ съ просьбою произвести во время затменія требуемыя наблюденія надъ температурою воздуха, температурою поверхности земли, надъ влажностью, облачностью, атмосфернымъ давленіемъ, направленіемъ и силою вѣтра съ отмѣтками объ атмосферныхъ осадкахъ и особыхъ явленіяхъ. Обработку собраннаго такимъ образомъ цѣннаго матеріала была поручена I. Шукевичу, который въ представляемомъ трудѣ излагаетъ полученные имъ результаты. Авторъ даетъ весьма ясную и наглядную картину, какъ произошло явленіе, какая погода преобладала, и какъ она измѣнялась въ теченіе 4 часовъ, въ которые тѣнь пронеслась отъ западныхъ предѣловъ имперіи до Тихаго океана. Затѣмъ, на основаніи наиболѣе надежныхъ и возможно сравнимыхъ наблюденій, онъ поочередно разсматриваетъ, какое вліяніе оказало затменіе на каждый изъ элементовъ. Наиболѣе чувствительныя измѣненія оно вызвало въ ходѣ температуры радіаціоннаго термометра, температуры поверхности земли и воздуха.

Авторъ разсматриваетъ, какое вліяніе на величину пониженія температуры оказываетъ величина фазы затменія, высота солнца, облачность, дождь. Несомнѣннымъ образомъ обнаружено также вліяніе затменія на

относительную влажность, которая повышается съ пониженіемъ температуры и понижается съ ея повышеніемъ. Въ виду сложности явленія и измѣненій въ ходѣ облачности, авторъ разсматриваетъ каждый видъ облаковъ отдѣльно, принимая во вниманіе различіе въ образованіи ихъ. Такъ, напримѣръ, оказалось, что количество кучевыхъ облаковъ, образуемыхъ восходящимъ токомъ нагрѣтаго у земной поверхности воздуха во время затменія понижается и минимумъ его наступаетъ минутъ 10—20 спустя послѣ наибольшей фазы затменія. Въ связи съ этимъ явленіемъ авторъ обнаруживаетъ на тѣхъ же станціяхъ ослабленіе вѣтра, наименьшая сила котораго наступаетъ также вскорѣ послѣ наибольшей фазы затменія. Если выводы эти и нельзя признать окончательными, то все же они заслуживаютъ полнаго вниманія и вызываютъ потребность въ дальнѣйшемъ разслѣдованіи этихъ явленій при слѣдующемъ солнечномъ затменіи. Наименѣе успѣшные результаты получены относительно вліянія солнечнаго затменія на ходъ барометра, который, очевидно, гораздо болѣе обусловливается общимъ распредѣленіемъ погоды, чѣмъ кратковременнымъ и слабымъ вліяніемъ затменія. Изслѣдованіе этого вліянія, вѣроятно, станетъ возможнымъ лишь изъ совокупности наблюденій во время большаго числа затменій.

Въ виду интереса труда І. Шукевича академикъ Рыкачевъ просилъ отпечатать его въ Запискахъ Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ ночь съ 30 апрѣля (12 мая) на 1 (13) мая, еще разъ, по международному соглашенію, совершены изъ воздухоплавательнаго парка полеты одного воздушнаго шара съ пассажирами „Генералъ Ванновскій“ и одного съ одними самопишущими инструментами „Кобчикъ“ (ballon sonde), одновременно съ полетами шаровъ изъ Парижа, Страсбурга и Берлина.

На этотъ разъ, во избѣжаніе чрезмѣрной быстроты подъема, причинившей въ ноябрѣ разрывъ аэростата, къ шару, по иниціативѣ начальника парка г. Ковань ко, былъ подвѣшенъ мѣшокъ съ водою и съ отверстіемъ внизу, изъ котораго вода вытекала; мѣшокъ висѣлъ на крючкахъ съ пружиною и сбрасывался послѣднею, какъ только опорожнивался. Благодаря этому приспособленію, шаръ благополучно совершилъ полетъ, хотя подъемъ его все еще былъ слишкомъ быстръ. Онъ достигъ высоты 11200 метровъ и упалъ близъ селенія въ приходѣ св. Андрея въ Финляндіи.

Снаряженіе корзины съ инструментами было предоставлено Главной Физической обсерваторіи. Какъ только была получена вѣсть о найденномъ шарѣ, туда отправились офицеры парка и нашъ механикъ Рорданцъ, который доставилъ корзину въ цѣлости. Новый парижскій баротермографъ не дѣйствовалъ, вѣроятно, вслѣдствіе ослабѣвшей пружины стрѣлки съ перомъ во время сильныхъ качаній корзины при подъемѣ. Болѣе массивные, старые инструменты, передѣланные въ Главной Физической обсерваторіи, дали хорошія записи; но въ концѣ полета въ нихъ, къ сожалѣнію, часы остановились, вѣроятно вслѣдствіе сильнаго мороза.

Подлинныя записи были представлены г. Рыкачевымъ при его докладѣ, также какъ и фотографія корзинки съ установленными въ ней приборами. Инструменты были вновь провѣрены въ Обсерваторіи въ предѣлахъ между 760 мм. и 300 для барографа и между — 21° и + 20 для термографа. Произведенныя въ Обсерваторіи измѣренія дали слѣдующіе непосредственные результаты:

	Мѣстное время въ С.-Петербургѣ.	Давленіе воздуха.	Температура въ град. Цельзія.	Высота шара въ метрахъ.
30 апр. / 12 мая.	11ч 5м в.	763 мм.	14°,9	0
	„ 7½ „	—	17,5	—
	„ 10 „	541	9,4	2870
	„ 15 „	359	— 7,8	6140
	„ 20 „	265	— 25,4	8340
	„ 25 „	193	— 45,3	10440
	„ 27 „	—	— 50,3	—
	„ 31 „	174	ниже. — 50,3	11010
	„ 35 „	170		11200
1/13 мая.	0 5 у.	172		11110
	„ 35 „	182	—	10690
	1 5 „	193	—	10440

Часы термографа остановились въ 12ч 23м. Часы барографа въ 1ч 21м н.

Термографъ дѣйствовалъ безъ всякой защиты, и застоя воздуха нельзя было ждать; но весьма вѣроятно, что вслѣдствіе слишкомъ быстраго подъема и быстрой перемѣны температуры (до 20° въ 5 минутъ) термометръ не успѣвалъ слѣдовать за нею и показывалъ выше истинной температуры; если принять во вниманіе, сверхъ того, что за нѣсколько минутъ до достиженія наибольшей высоты подъема, стрѣлка термографа вышла изъ предѣловъ шкалы, то съ большимъ вѣроятіемъ можно заключить, что температура въ самомъ верхнемъ слоѣ опускалась приблизительно до — 60°, и во всякомъ случаѣ ниже — 55°. Болѣе точныя поправки для опредѣленія истинной температуры воздуха есть надежда получить послѣ спеціальныхъ изслѣдованій надъ чувствительностью прибора къ воспринятію быстрыхъ перемѣнъ температуры.

Изъ другихъ пунктовъ Обсерваторія получила свѣдѣнія лишь изъ Страсбурга, гдѣ шаръ съ инструментами подымался до 10000 метровъ, а температура на этой высотѣ опускалась до — 63° Ц.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующую записку:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что при прежнихъ моихъ изслѣдованіяхъ надъ критическою температурой, мною былъ построенъ особый термостатъ для очень высокихъ температуръ. Продолжая эти изслѣдованія и въ прошлую зиму, я успѣлъ значительно усовершенствовать прежній термостатъ, и въ новомъ своемъ видѣ приборъ этотъ представляетъ значительныя удобства при сравнительно простой конструкціи. Съ этимъ термостатомъ можно поддерживать чрезвычайно постоянную и очень высокую температуру, напримѣръ, около 200° Ц.;

температура остается постоянною въ теченіе часа и больше, колебанія не превышаютъ 2—3 сотыхъ градуса Цельзія. По желанію температуру можно измѣнять очень легко и просто и устанавливать ее вновь на желаемое число градусовъ. Въ виду того, что термостаты при многихъ физическихъ, химическихъ, физіологическихъ и другихъ изслѣдованіяхъ имѣютъ болѣе или менѣе существенное значеніе, я счелъ полезнымъ теперь же, до опубликованія всего труда, познакомить членовъ Отдѣленія съ новымъ усовершенствованнымъ типомъ этого прибора. Для наглядности прилагаю при семъ три фотографіи.

Устройство прибора слѣдующее: Къ длинной стеклянной цилиндрической трубкѣ припаянъ сбоку у нижняго конца стеклянный же шаръ, куда насыпается по возможности чистый нафталинъ (химически чистый препаратъ *не требуется*, какъ при другихъ термостатахъ, напримѣръ, Ramsay'я). Въ первую цилиндрическую трубку вставляется вторая меньшаго діаметра, куда наливается глицеринъ, предварительно освобожденный отъ воды. Пространство между цилиндрами отдѣляется при помощи ртутныхъ чашекъ герметически отъ наружнаго воздуха, само же оно находится въ сообщеніи съ двумя большими резервуарами и съ воздушнымъ насосомъ, при помощи котораго можно устанавливать любое давленіе. Въ пространствѣ между цилиндрами циркулируютъ пары нафталина, кипящаго при напередъ по желанію установленномъ давленіи. Пары нагрѣваютъ внутренній цилиндръ съ глицериномъ, въ которомъ и получается пространство съ замѣчательно постоянною температурой. Въ этотъ-то глицеринъ и вводятся снизу или сверху испытуемые приборы или трубки, которые желательно поддерживать при постоянной температурѣ. Чтобы лучше уравнять температуру внутри глицерина, въ послѣднюю вводится желѣзная мѣшалка, которая приводится въ движеніе наружною катушкой, чрезъ которую проходитъ электрическій токъ и которую можно поднимать вверхъ и внизъ. Когда приборъ функціонируетъ правильно, если приводитъ въ движеніе мѣшалку, то температура не мѣняется, что̀ свидѣтельствуетъ о томъ, что на различныхъ высотахъ температура одинакова.

Академикъ Ѳ. Б. Шмидтъ читалъ нижеслѣдующую записку:

„Честь имѣю представить для напечатанія въ Запискахъ Академіи важную работу доктора Гергарда Гольма въ Стокгольмѣ, подъ заглавіемъ: „Ueber die Organisation des Eurypterus Fischeri Eichw.". Планъ этой работы былъ мною представленъ еще въ засѣданіи 27 ноября 1895 г. Академія тогда же согласилась на изготовленіе 9 фототипическихъ таблицъ, которыя теперь готовы и уже оплачены Академіей. Въ томъ же засѣданіи докторъ Гольмъ представилъ краткую предварительную статью подъ заглавіемъ: „Ueber eine neue Bearbeitung des Eurypterus Fischeri Eichw. Vorläufige Mittheilung". Статья эта появилась въ печати въ апрѣльской книжкѣ Извѣстій Академіи за 1896 годъ. Въ ней уже указаны главные результаты работы, такъ что теперь нужды нѣтъ входить въ подробности содержанія сочиненія доктора Гольма. Скажу только,

что теперь впервые ракообразное ископаемое силурійскаго періода описывается съ такою же подробностью по всѣмъ частямъ, какъ привыкли требовать отъ описаній нынѣ живущихъ животныхъ. Сравнивается организація Eurypterus по всѣмъ частямъ съ тѣми же частями Limulus, указывается на отличительные признаки половъ, что̀ тоже новинка для такихъ древнихъ формъ, и т. д.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ VII, № 1. 1897. Іюнь (1 + I — X + 1 — 87 стр.) gr. 8⁰.

2) **Протоколы засѣданій конференціи Императорской Академіи Наукъ съ 1725—1803 г.** Томъ I. 1725—1743 г. (Procés verbaux des séances de l'Académie Impériale des sciences depuis sa fondation jusqu'à 1803. Tome I. 1725—1743. (I — IV + 1 — 879 стр.). 8⁰.

3) **Отчетъ** о шестомъ присужденіи Академіею Наукъ премій митрополита Макарія въ 1895 года. (I — IV + 1 — 147 стр.). gr. 8⁰.

4) **Dr. W. Radloff.** Die alttürkischen Inschriften der Mongolei. Neue Folge. Nebst einer Abhandlung von W. Barthold: Die historische Bedeutung der Alttürkischen Inschriften. (I—VII+1—181+1 + 1 — 36 стр.). gr. 8⁰.

5) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. I, № 6. В. И. Срезневскій. Память и похвала князю Владиміру и его житіе. (I + 1 — 12 стр.). gr. 8⁰.

6) **Д-ръ В. В. Радловъ.** Опытъ словаря тюркскихъ нарѣчій. Выпускъ девятый. Второй томъ, выпускъ третій. (Dr. W. Radloff. Versuch eines Wörterbuches der Türk-Dialecte. Lief. 9 (Bd. II, Lief. 3). (641—960 столб.). gr. 8⁰.

7) **Извѣстія Отдѣленія русскаго языка и словесности И. А. Н.** 1897. T. II, книжка 3-я (577—844 стр.). 8⁰.

8) **А. Юшкевичъ.** Литовскій словарь съ толкованіемъ словъ на русскомъ и польскомъ языкахъ. Выпускъ первый. (1+I—XXVII+1 — 392 стр.). 8⁰.

9) **Bibliotheca Buddhica.** Çikshâsamuccaya a compendium of buddhistic teaching compiled by Çântideva chiefly from earlier mahâyâna-sûtras. Edited by C. Bendall M. A. — I. (I—VIII+1—96 стр.). 8⁰.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ОКТЯБРЬ. Т. VII, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Octobre. T. VII, № 3.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 27 АВГУСТА 1897 ГОДА.

Академикъ П. В. Еремѣевъ представилъ Собранію окатанные кусочки и плоскія округленныя гальки краснаго мелкозернистаго гранита отъ 1 до 3-хъ сантиметровъ величиною, добытые со дна моря недалеко отъ Ревеля. Всѣ образцы эти, не лишенные научнаго интереса, были переданы докладчику для ближайшаго изслѣдованія академикомъ Ѳ. Б. Шмидтомъ, получившимъ ихъ отъ геолога А. Ю. Миквица, который сообщилъ, что помянутые образцы добыты 21-го іюля текущаго года морскими офицерами Ревельскаго портоваго транспорта „Секстанъ" при драгировкѣ со дна моря, на глубинѣ 11 — 15-ти саженъ, около Ревеля, въ слѣдующемъ показанномъ ими пунктѣ: по створу бѣло-красной вѣхи и знака Вигрундъ, въ разстояніи отъ 4 — 5 миль, широта N 59° 47′ — 48′ и долгота Ost 27° 54′—55′. На морскихъ картахъ эти оригинальные по формѣ образцы называютъ „изгаромъ". Разсматриваемые кусочки гранита — сами по себѣ—не всегда представляютъ округленную форму, но по большей части являются въ видѣ плоскихъ, иногда неправильно угловатыхъ обломковъ, боковыя ребра которыхъ плотно облечены тонкими совершенно правильными концентрическими слоями бураго желѣзняка, который собственно и придаетъ имъ форму эллипсоидальныхъ или совершенно круглыхъ лепешекъ, грибныхъ шляпокъ и тому подобныхъ видовъ, напоминающихъ съ перваго раза одно изъ отличій озерной желѣзной руды, извѣстной въ Олонецкомъ округѣ подъ названіемъ копѣечной руды. По способу образованія разсматриваемые образцы, конечно, принадлежатъ къ

роду конкрецій (стяженій). Но любопытно, что однородное и довольно плотное вещество бураго желѣзняка никогда не покрываетъ верхней и нижней поверхности этихъ конкрецій, а только кругомъ, весьма правильно, облекаетъ одни края ихъ, что зависитъ, по всей вѣроятности, отъ трудности для минеральнаго раствора проникать между плотнолежащими на днѣ моря другъ надъ другомъ плоскими обломками гранита, образующими собою цѣлый пластъ довольно значительной мощности. Нѣкоторые же кружечки конкрецій состоятъ только изъ одного бураго желѣзняка,—не имѣя въ срединѣ своей никакихъ пластинокъ гранита и вѣроятно такія конкреціи образовались въ свободныхъ боковыхъ промежуткахъ среди различной формы гранитныхъ галекъ. Появленіе—въ данномъ случаѣ—бураго желѣзняка легко объясняется присутствіемъ въ морской водѣ раствора двууглекислаго желѣза, отъ дальнѣйшаго окисленія котораго, какъ и всегда, образуется водная окись желѣза. При отсутствіи какого либо блеска снаружи, — цвѣтъ конкрецій съ поверхности желтовато-бурый съ различными оттѣнками, въ изломѣ—цвѣтъ всегда черновато-бурый. Цвѣтъ черты охряножелтый съ красноватымъ оттѣнкомъ, а иногда кирпичнокрасный, указывающій на безводную желѣзную окись, въ которую бурый желѣзнякъ превратился впослѣдствіи, что ясно видно и подъ микроскопомъ. Химическій анализъ разсматриваемыхъ конкрецій, по просьбѣ докладчика, былъ обязательно произведенъ горнымъ инженеромъ И. А. Антиповымъ, при чемъ качественное испытаніе показало, что въ составъ ихъ входитъ преимущественно окись желѣза и кремнеземъ, немного извести и магнезіи, а также наблюдается присутствіе хлора. Количественный же анализъ показалъ: фосфорной кислоты 3,15%, углеродистыхъ веществъ 1,21% и воды 23,79% (отъ прокаливанія). Фосфорная кислота могла-бы указывать на присутствіе организмовъ въ веществѣ конкрецій; но однако же, микроскопическія наблюденія, при увеличеніи въ 240 разъ, не обнаружили ихъ присутствія. Не смотря на общеизвѣстность нахожденія во многихъ мѣстностяхъ конкрецій бураго желѣзняка—какъ руды, нерѣдко образующихся и по нынѣ въ прѣсноводныхъ озерахъ, — докладчику не приходилось видѣть случаевъ прибрежнаго образованія конкрецій въ морской водѣ, хотя подобные же экземпляры конкрецій желѣзно-марганцовыхъ окисловъ и фосфатовъ давно были наблюдаемы Джономъ Мурреемъ на большихъ глубинахъ въ океанахъ во время извѣстной экспедиціи Челленджера (Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873 — 76. London, 1891).

Академикъ О. А. Баклундъ читалъ нижеслѣдующую записку:

Когда успѣхи небесной фотографіи свѣтилъ представили возможность опредѣлять положенія помощью измѣренія снимковъ, я предложилъ Гельсингфорскому профессору Доннеру предпринять фотографированіе спутниковъ Юпитера для полученія точнаго матеріала для теоріи движеній въ системѣ этой планеты. Измѣрить эти снимки я расчитывалъ приборомъ, подареннымъ Академіи г. Нобелемъ. Обстоятельства разстроили эти расчеты, и я поручилъ этотъ трудъ весьма опытному въ такихъ работахъ адъюнктъ-астроному г. Ренцу. Задача была обширная,

требовавшая столько же настойчивости и энергіи, сколько осмотрительности и умѣнія. Г. Ренцъ ее теперь выполнилъ, и притомъ чрезвычайно успѣшно, не только образцово произведя измѣренія и вычисленія, но и доказавъ, что подобнаго рода опредѣленія положеній допускаютъ никогда еще не достигавшуюся точность. Г. Ренцъ измѣрилъ различными способами 450 отдѣльныхъ снимковъ, распредѣляющихся на четыре года. Полученная имъ точность составляетъ для Юпитера 0″.07, для спутниковъ 0″.05. Изъ этого явствуетъ, что представляемая работа *„Положенія спутниковъ Юпитера, вычисленныя по фотографическимъ снимкамъ"* имѣетъ большое астрономическое значеніе и дѣлаетъ честь ея выполнителю.

Положено трудъ г. Ренца напечатать въ Запискахъ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статьи астрофизика Пулковской обсерваторіи Бѣлопольскаго „О спектрахъ перемѣнныхъ звѣздъ: η Aquilae (3.5—4.7 вел.) и β Lyrae (3.4—4.5 вел.)", и пояснилъ, что онѣ заключаютъ въ себѣ разработку новой серіи наблюденій спектровъ этихъ звѣздъ помощью 30 д. рефрактора Пулковской обсерваторіи.

Прежнія изслѣдованія г. Бѣлопольскаго были произведены сравнительно слабыми спектрографами—съ одною лишь призмой, и потому результаты, въ разное время напечатанные въ Запискахъ Императорской Академіи наукъ, не имѣли достаточно прочныхъ основаній. Въ теченіе нынѣшняго сезона, спектральный приборъ получилъ существенное измѣненіе—короткій коллиматоръ замѣненъ болѣе длиннымъ, а 30. дюймовый объективъ, благодаря вспомогательной оптической системѣ, сдѣлался ахроматиченъ для фіолетовыхъ лучей. Благодаря этимъ усовершенствованіямъ теперь получаются спектрограммы звѣздъ до 4.5 вел. двупризмовымъ спектрографомъ, безъ увеличенія времени экспозиціи. Это и побудило автора предпринять новый, болѣе полный рядъ изслѣдованій перемѣнныхъ звѣдъ η Aquilae, β Lyrae и δ Cephei. Для первыхъ двухъ звѣздъ успѣлъ уже накопиться новый матеріалъ, послужившій основаніемъ представляемымъ статьямъ.

Оказалось, что измѣненія лучевыхъ скоростей звѣзды η Aquilae періодичны, и что періодъ близокъ по величинѣ къ періоду измѣненія блеска, т. е. 7 д. 4 h.

Явилась возможность опредѣлить элементы орбиты этой звѣзды. Но самый любопытный фактъ заключается въ томъ, что спектральныя изслѣдованія указываютъ невозможность объясненія перемѣны блеска затменіемъ. Этотъ результатъ тожественenъ съ тѣмъ, который найденъ авторомъ для звѣзды δ Cephei при чемъ оказалось, что спектры η Aquilae и δ Cephei до мелочей сходны между собою.

Перемѣнная звѣзда β Lyrae была прежде (1892 г.) изслѣдована авторомъ спектрографомъ съ малою дисперсіей и притомъ въ области т. н. оптическаго спектра. Было обнаружено тогда, что всѣ спектральныя линіи чрезвычайно сложны и состоятъ изъ свѣтлыхъ и темныхъ частей, взаимно искажающихъ настоящій характеръ, присущій каждой линіи. Тѣмъ не менѣе свѣтлая водородная линія Hβ позволяла до нѣкоторой степени раз-

гадать себя и указывала на періодическое измѣненіе лучевыхъ скоростей свѣтила (назовемъ его А), заключающаго въ своемъ спектрѣ эту линію. Въ нынѣшній сезонъ получены были спектрограммы фіолетовой части спектра и изъ всѣхъ имѣющихся тутъ спектральныхъ линій наименѣе запутанной оказалась темная линія Mg. ($\lambda = 448. \mu\mu$ 2 vv). Особый способъ промѣрки спектрограмъ обнаружилъ періодическое измѣненіе лучевыхъ скоростей свѣтила (назовемъ его В), заключающаго въ своемъ спектрѣ эту линію; притомъ оказалось, что въ одинаковыя эпохи лучевыя скорости свѣтилъ А и В имѣютъ противоположные знаки. Отсюда и изъ другихъ обстоятельствъ слѣдуетъ, что во время главнаго minimum'а звѣзда А системы затмеваетъ звѣзду В, а во время 2-го minimum'а звѣзда В затмеваетъ звѣзду А. Въ видѣ соображеній, имѣвшихъ гадательный характеръ, это было авторомъ высказано уже въ его прежнихъ изслѣдованіяхъ звѣзды β Lyrae и было оспариваемо иностранными учеными, но теперь вполнѣ подтвердилось наблюденіемъ. Въ той же статьѣ вычислены, между прочимъ, массы двухъ звѣздъ, составляющихъ систему, удовлетворительно согласующіяся съ числами, полученными на основаніи фотометрическихъ изслѣдованій.

Положено напечатать статьи г. Бѣлопольскаго въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ Академіи результаты своихъ изслѣдованій *„О движеніи такихъ малыхъ планетъ, среднее движеніе которыхъ равно приблизительно двойному среднему движенію Юпитера“*. Для полученія ихъ пришлось не только преодолѣть математическія трудности, но и выполнить обширныя численныя вычисленія, чтобы выбрать наиболѣе цѣлесообразныя для практическаго примѣненія формулы. Возможностью имѣть въ этихъ численныхъ вычисленіяхъ помощниковъ О. А. Баклундъ обязанъ графинѣ Бобринской, столь постоянно и дѣятельно интересующейся астрономіею.

Положено напечатать изслѣдованіе это въ Запискахъ Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 10 СЕНТЯБРЯ 1897 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія объ утратѣ, понесенной Академіею въ лицѣ ея члена-корреспондента Деклуазо (по разряду Физическому съ 1891 г.), скончавшагося въ Парижѣ 8 мая н. ст. 1897 г.

Вслѣдъ за симъ академикъ П. В. Еремѣевъ прочелъ нижеслѣдующее:

„Физико-математическое отдѣленіе Императорской Академіи наукъ недавно понесло весьма тяжкую и невозвратимую потерю со смертью одного изъ наиболѣе выдающихся своихъ членовъ-корреспондентовъ. Въ Парижѣ, 8-го мая н. с. текущаго года, послѣ тяжкой и продолжительной болѣзни, скончался на 79-мъ году жизни извѣстный, маститый ученый А. Деклуазо (Alfred-Louis-Olivier Des Cloizeaux), занимавшій съ

пятидесятыхъ годовъ понынѣ одно изъ первенствующихъ мѣстъ въ минералогической наукѣ. А. Деклуазо родился 17 октября н. с. 1817 года въ городѣ Бовэ (Beauvais), во Франціи. По окончаніи классическаго образованія онъ всецѣло увлекся изученіемъ кристаллографическихъ трудовъ знаменитаго А. Леви, подъ вліяніемъ которыхъ впослѣдствіи выполнилъ множество драгоцѣнныхъ для науки изысканій надъ громаднымъ числомъ минераловъ, — изысканій, всегда отличавшихся остроуміемъ и оригинальностью способовъ наблюденія и, вмѣстѣ съ тѣмъ, большою точностью получаемыхъ результатовъ. Блестящимъ примѣромъ такого рода трудовъ А. Деклуазо можетъ служить его знаменитый мемуаръ о кристаллизаціи кварца, помимо котораго — однакоже — и другія ученыя работы покойнаго въ томъ же направленіи давно утвердили за нимъ прочную репутацію знатока геометрической кристаллографіи. Но, какъ ученикъ школы Сенармона, Деклуазо особенно прославилъ себя обширными, разнообразными и крайне оригинальными изысканіями въ обширной, но мало разработанной въ то время области кристаллооптики. Съ увлеченіемъ молодости и съ особеннымъ энтузіазмомъ стремился онъ изслѣдовать и описать оптическія свойства всѣхъ прозрачныхъ кристаллическихъ веществъ, и въ этомъ отношеніи для его любознательности всегда были столько-же дороги соли искуственныхъ химическихъ продуктовъ, сколько и свойства естественныхъ минераловъ. Этимъ колоссальнымъ трудомъ Деклуазо указалъ новое вполнѣ раціональное направленіе для изученія минералогіи, котораго и понынѣ придерживается множество его послѣдователей. Кромѣ того, благодаря результатамъ своихъ замѣчательныхъ изысканій, онъ сдѣлалъ возможнымъ раціональное изученіе сложныхъ горныхъ породъ при помощи опредѣленія оптическихъ свойствъ въ образующихъ ихъ минералахъ. И если Деклуазо — самъ по себѣ — не былъ петрографомъ въ тѣсномъ значеніи слова, то все-же французскіе ученые едва-ли ошибаются, считая его однимъ изъ создателей современной петрографіи. Среди громаднаго количества его изслѣдованій и наблюденій, встрѣчаются въ изобиліи открытія первостепенной важности. Такъ, ему принадлежитъ честь открытія круговой поляризаціи въ кристаллахъ киновари, равно какъ и въ сѣрнокисломъ стрихнинѣ, который тогда явился первымъ веществомъ, неожиданно доказавшимъ, что вращеніе плоскости поляризаціи одинаково свойственно какъ кристаллу, такъ и раствору. Онъ первый опредѣлилъ и доказалъ существованіе двухъ важныхъ группъ ромбическихъ амфиболовъ и пироксеновъ; потомъ установилъ драгоцѣнныя для науки опредѣленія различій въ оптическихъ свойствахъ между всѣми видами и видоизмѣненіями представителей обширнаго отдѣла триклиническихъ полевыхъ шпатовъ и первый открылъ новый типъ микроклина. Далѣе, въ связи съ этими же изысканіями, Деклуазо открылъ и доказалъ всю важность явленій дисперсіи свѣтовыхъ лучей для точнаго распознанія кристаллическихъ системъ въ оптически-двуосныхъ минералахъ вообще; ему же принадлежатъ опредѣленія и изслѣдованія законовъ измѣненія величины угловъ между оптическими осями и измѣненія положенія плоскости поляризаціи въ большомъ числѣ кристаллическихъ тѣлъ, подвергнутыхъ

дѣйствію высокой температуры, что послужило ему исходнымъ пунктомъ для дальнѣйшихъ и замѣчательныхъ изысканій надъ кристаллами ортоклаза. Эти ученыя работы его, равно какъ и многіе другіе труды, — составляютъ предметъ столько же многочисленныхъ, сколько разнообразныхъ и замѣчательныхъ мемуаровъ. Наконецъ, какъ бы резюме значительной части своихъ спеціальныхъ сочиненій, Деклуазо ввелъ въ извѣстное свое Руководство къ минералогіи (Manuel de minéralogie, Paris, Vol. I, 1862, Vol. II, 1874—1896) многочисленныя личныя изысканія надъ самыми разнообразными видами минераловъ. Но, къ сожалѣнію, этотъ замѣчательный и чрезвычайно полезный трудъ остался неоконченнымъ. Покойный Деклуазо, кромѣ постоянныхъ работъ чисто кабинетнаго характера, изучалъ и обогащалъ своими обширными познаніями многіе минералогическіе музеи различныхъ городовъ Европы, не исключая Петербурга и Москвы. Независимо отъ всего сказаннаго, онъ исполнялъ въ Парижѣ обязанности по преподаванію кристаллографіи и минералогіи, а именно: въ 1843 году состоялъ репетиторомъ въ Центральной Школѣ (Ecole Centrale), въ 1857 году былъ предсѣдателемъ конференцій въ Высшей Нормальной Школѣ (Ecole Normale supérieure); въ 1873 году онъ занялъ каѳедру минералогіи послѣ Делафосса въ Сорбоннѣ (Sorbonne), а потомъ, именно въ 1876 году, замѣстилъ его въ чтеніи лекцій въ Музеѣ Естественной Исторіи (Muséum d'Histoire naturelle) въ Парижѣ.

Покойный Деклуазо состоялъ членомъ нѣсколькихъ академій наукъ и многихъ ученыхъ обществъ и учрежденій. Будучи избранъ въ 1869 году членомъ Французской Академіи наукъ, онъ въ 1889 году сдѣлался ея президентомъ; членомъ-корреспондентомъ Императорской Академіи наукъ въ С.-Петербургѣ Деклуазо избранъ въ 1871 году, дѣйствительнымъ членомъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества состоялъ съ 1857 года, а затѣмъ, въ 1890 году, былъ единогласно избранъ въ почетные члены этого общества.

Со смертью Деклуазо наука невозвратимо теряетъ даровитѣйшаго и замѣчательно неутомимаго дѣятеля. Необъятной обширности его разнообразныхъ знаній и ученой дѣятельности — до нѣкоторой степени — могла-бы равняться только громадная его энергія въ трудахъ. Если почтенное имя Деклуазо постоянно упоминается учеными всѣхъ странъ съ особымъ уваженіемъ, то у насъ въ Россіи, среди минералоговъ, оно свято почитается. Когда-бы и гдѣ-бы ни заходила рѣчь между учеными объ успѣхахъ минералогическихъ наукъ за послѣдніе сорокъ лѣтъ, тамъ, полагаю, оказывалось-бы невозможнымъ вести разговоръ, не упоминая съ благодарностью имени покойнаго Деклуазо. Онъ самъ одинъ прославилъ это дорогое для насъ имя и давно соорудилъ себѣ ничѣмъ несокрушимый памятникъ! Пожелаемъ же этому по истинѣ замѣчательному избраннику науки и неустанному труженику на пользу развитія минералогическихъ знаній, вѣчной и доброй памяти и вѣчнаго успокоенія отъ земныхъ трудовъ его!"

По прочтеніи этого, присутствующіе въ засѣданіи почтили память усопшаго сочлена вставаніемъ.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія объ утратѣ, понесенной Академіею въ лицѣ ея члена-корреспондента по біологическому разряду (съ 1861 г.) бывшаго Копенгагенскаго профессора Іоанна Іафета Смита Стенструпа, скончавшагося 20 іюня с. г. въ Копенгагенѣ, въ возрастѣ 84 лѣтъ.

При этомъ академикъ В. В. Заленскій прочелъ слѣдующее:

„Въ лицѣ проф. Стенструпа зоологія понесла чувствительную потерю. Не смотря на свой преклонный возрастъ Стенструпъ до послѣдняго времени продолжалъ работать въ зоологіи, въ которой еще въ юномъ возрастѣ съумѣлъ пріобрѣсти громадную извѣстность. Будучи 24-хъ лѣтъ, Стенструпъ, по воспитанію медикъ и натуралистъ, опубликовалъ свое сочиненіе о перемежающемся размноженіи, которое послужило основаніемъ для всѣхъ дальнѣйшихъ изслѣдованій этого замѣчательнаго явленія въ біологіи животныхъ и растеній. Съ 1845 года Стенструпъ занималъ каѳедру зоологіи въ Копенгагенскомъ университетѣ. Посвятивъ свои работы главнымъ образомъ фаунистическимъ изслѣдованіямъ Скандинавіи Стенструпъ тѣмъ не менѣе не оставлялъ общихъ вопросовъ въ наукѣ. Его сочиненія о Kjokkenmöddinger, о гектокотилѣ, о видахъ сѣверноевропейскихъ Rana и Bufo явились въ свое время фундаментальными изслѣдованіями и послужили, какъ и изслѣдованіе о перемежающемся размноженіи, исходнымъ пунктомъ для всѣхъ послѣдующихъ работъ въ соотвѣтствующихъ областяхъ науки“.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ препроводилъ, чрезъ Непремѣннаго секретаря, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ свою статью, подъ заглавіемъ „*О вращеніи Юпитера съ его пятнами*“.

Въ этой статьѣ авторъ подвергаетъ разбору длинный рядъ своихъ собственныхъ наблюденій надъ Юпитеромъ, произведенныхъ въ Москвѣ, а также нѣкоторыя позднѣйшія наблюденія въ Пулковѣ.

Сопоставленіе временъ обращенія для пятенъ подъ одинаковыми широтами указываетъ на то, что одни изъ образованій совершаются и перемѣщаются въ нижнихъ слояхъ планетной атмосферы, межъ тѣмъ какъ другія слѣдуетъ отнести къ слоямъ болѣе верхнимъ.

Прилагая затѣмъ къ угловымъ скоростямъ пятенъ подъ разными широтами формулы механики, предложенныя профессоромъ Жуковскимъ, академикъ Бредихинъ приходитъ къ заключенію, что въ общихъ чертахъ явленія представляются теоріей; но болѣе подробное изслѣдованіе указываетъ на то, что законъ тренія, принятый въ теоріи, а именно пропорціональность силы тренія первой степени относительной скорости, долженъ быть исправленъ введеніемъ не первой степени, а квадрата, если не болѣе высокой степени скорости.

Но при этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду то обстоятельство, что такое измѣненіе закона ведетъ къ чрезвычайно большимъ затрудненіямъ въ теоретическомъ развитіи вопроса.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для печатанія, нижеслѣдующія статьи:

1) Младшаго зоолога А. А. Бялыницкаго-Бирули „Zur Synonymie der russischen Scorpione“; статья эта представляетъ продолженіе предпринятаго авторомъ изслѣдованія по фаунѣ скорпіоновъ Россіи, первая часть котораго опубликована въ 1896 г.; она содержитъ описаніе, синонимію и обзоръ географическаго распространенія трехъ видовъ рода Buthus, водящихся въ предѣлахъ Имперіи, а также описаніе одного новаго вида и двухъ разновидностей.

2) Н. Н. Зубовскаго, подъ заглавіемъ: „Замѣтка объ откладываніи яицъ саранчевыми (Acridiodea)“, въ этой статьѣ авторъ, основываясь на личныхъ наблюденіяхъ, произведенныхъ въ 1897 году въ Подольской губерніи надъ откладкой яицъ четырехъ видовъ травянокъ (Stenobothrus), — доказываетъ опытнымъ путемъ, что яички откладываются постепенно, а не всѣ сразу, какъ то до сихъ поръ принималось нѣкоторыми наблюдателями; такимъ образомъ, выходитъ, что это явленіе у нѣкоторыхъ саранчевыхъ (Acridiodea) рѣзко отличается отъ такового-же у таракановъ (Blattodea).

Положено напечатать въ Ежегодникѣ Зоологическаго музея.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ

ЗА СЕНТЯБРЬ — ДЕКАБРЬ 1896 ГОДА.

Сообщено о полученіи подробныхъ и тщательно составленныхъ отвѣтовъ на (I) Программу для собиранія особенностей говоровъ сѣверно-великорусскаго нарѣчія: 1) отъ студента II курса Московской Духовной Академіи И. С. Петровыхъ — о говорѣ жителей Устюженскаго уѣзда (Новгородской губ.) и гор. Устюжны и 2) отъ А. А. Шустикова (изъ Кадникова, Вологодской губ.). По ознакомленіи съ означенными сообщеніями, положено передать ихъ адъюнкту А. А. Шахматову, который выразилъ желаніе, чтобы Отдѣленіе разрѣшило ему, по бывшимъ уже примѣрамъ, печатать въ Извѣстіяхъ Отдѣленія въ извлеченіи всѣ тѣ свѣдѣнія, которыя касаются грамматики народной рѣчи, а лексическій матеріалъ вводить въ Словарь русскаго языка. Одобрено.

А. А. Шахматовъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что имъ вновь просмотрѣна, исправлена по замѣчаніямъ разныхъ лицъ и подъ его наблюденіемъ отпечатана (II) Программа для собиранія особенностей говоровъ южно-великорусскаго нарѣчія. Одобрено и положено разослать экземпляры этой Программы по усмотрѣнію адъюнкта Шахматова въ сѣверныя и среднія губерніи Россіи.

Тотъ же адъюнктъ, представляя объемистую рукописную тетрадь съ тщательно составленными и разнообразными, именно о говорѣ южной части

Петрозаводскаго уѣзда Олонецкой губ., сообщеніями на (1) Програму для собиранія особенностей говоровъ сѣверно-великорусскаго нарѣчія, полученную имъ отъ учителя Муромльскаго земскаго сельскаго училища Александра Георгіевскаго, — обратился къ Отдѣленію съ предложеніемъ, не найдетъ-ли оно справедливымъ выразить г. Георгіевскому признательность Отдѣленія за его столь обширныя и обстоятельныя сообщенія на Програму. Одобрено.

Адъюнктъ А. А. Шахматовъ сообщилъ предложеніе извѣстнаго Смоленскаго этнографа, члена Императорскаго Русскаго Географическаго Общества В. Н. Добровольскаго, отправляющагося на средства князя Тенишева въ поѣздку для собиранія этнографическихъ матеріаловъ по губерніямъ Тульской, Калужской, Смоленской, Костромской и Орловской, поручить ему собираніе лексическаго матеріала въ этихъ губерніяхъ. Одобрено и положено обратиться въ Министерство Внутреннихъ Дѣлъ съ ходатайствомъ о выдачѣ г. Добровольскому открытаго листа для болѣе успѣшнаго исполненія возложеннаго на него порученія Отдѣленія.

Отдѣленіе, получивъ свѣдѣніе, что въ декабрѣ мѣсяцѣ этого года истекаетъ 35-ти-лѣтіе ученой и литературной дѣятельности члена-корреспондента Академіи Наукъ по III-му Отдѣленію, профессора Императорскаго Московскаго университета и Лазаревскаго института Ѳ. Е. Корша, и находя умѣстнымъ съ своей стороны выразить сочувствіе ученымъ трудамъ этого труженика науки, которые соприкасаются съ предметами, входящими въ кругъ занятій Отдѣленія русскаго языка и словесности, поручило составить одному изъ своихъ членовъ привѣтственное отъ имени Отдѣленія обращеніе къ Ѳ. Е. Коршу. Пользуясь поѣздкой акад. А. А. Шахматова въ Москву, Отдѣленіе передало ему для передачи юбиляру нижеслѣдующій адресъ:

Многоуважаемый Ѳедоръ Евгеніевичъ!

Отдѣленіе русскаго языка и словесности всегда слѣдило съ живымъ интересомъ за Вашей ученою дѣятельностью: у его членовъ давно уже сложилось представленіе о Васъ, какъ объ одномъ изъ лучшихъ знатоковъ русскаго языка. Русскій языкъ въ обоихъ главныхъ его нарѣчіяхъ, а также славянскіе языки составляли предметъ Вашихъ постоянныхъ занятій и не мало научныхъ вопросовъ въ области славяновѣдѣнія нашло разрѣшеніе въ Вашихъ работахъ. Привѣтствуя Васъ въ день юбилея Вашей ученой дѣятельности, члены Отдѣленія надѣются, что Вами будетъ совершено еще не мало трудовъ на пользу русской науки и русскаго просвѣщенія“.

А. А. Шахматовъ сдѣлалъ краткое сообщеніе о ходѣ подготовительныхъ работъ по собиранію матеріаловъ для изданія 4 выпуска Словаря русскаго языка и выразилъ надежду приступить къ набору текста его на буквы Е и Ж съ февраля будущаго года. Одобрено.

Г. предсѣдательствующій въ Отдѣленіи представилъ присланные Ординарнымъ профессоромъ Императорскаго Юрьевскаго университета Е. В. Пѣтуховымъ списки съ пяти слѣдующихъ проповѣдей извѣстнаго сподвижника Петра Великаго епископа Гавріила Бужинскаго: 1) (по общему счету въ подлинной рукописи VII) „На рожденіе царевича

Петра Петровича", говоренной 29 октября 1717 г.; 2) (XX) „При погребеніи фельдмаршала Бориса Петровича Шереметева" 17 апрѣля 1719 г., 3) (XXVII) „О побѣдѣ у Ангута", 27 іюля 1720 г.; 4) (XXXI) „Въ день рожденія Петра Великаго", 30 мая 1723 г. и 5) (XXXV) „Въ воспоминаніе взятія Нотебурга", въ октябрѣ 1724 г. Эти проповѣди доставлены въ Отдѣленіе по поводу желанія послѣдняго имѣть ихъ нѣсколько въ видѣ образца для сужденія объ ихъ историко-литературномъ значеніи и объ отраженіи въ нихъ современныхъ событій. Положено передать упомянутые списки проповѣдей Г. Бужинскаго академику М. И. Сухомлинову съ просьбою дать свое заключеніе.

Читана препроводительная записка учителя Спгорицкаго земскаго народнаго училища, Островского уѣзда, Псковской губ., Е. А. Артемьева, съ возвращеніемъ заполненнаго экземпляра Программы для собиранія особенностей сѣверно-великорусскаго нарѣчія и съ приложеніемъ особо рукописной тетради дополненій къ сообщеніямъ его на Програму. Положено передать это сообщеніе г. Артемьева на разсмотрѣніе адъюнкту А. А. Шахматову.

Академикъ М. И. Сухомлиновъ прочелъ свою статью: „Къ біографіи Ломоносова", представляющую новыя данныя для жизнеописанія нашего знаменитаго писателя и академика. Эта статья будетъ помѣщена въ 4-й книжкѣ I-го тома Извѣстій Отдѣленія.

Адъюнктъ А. А. Шахматовъ сообщилъ Отдѣленію, что сынъ И. И. Срезневскаго, Вс. И. Срезневскій передалъ ему слѣдующіе принадлежащіе Отдѣленію разные матеріалы по Словарю русскаго языка, находившіеся на разсмотрѣніи у покойнаго академика: 1) Сборникъ иностранныхъ словъ народнаго русскаго языка, 2) Слова, относящіяся до военнаго дѣла на букву *В*, собр. Милютинымъ, 3) Слова, относящіяся до минералогіи, собр. проф. Щуровскимъ, 4) Краткій словарь простонародныхъ реченій Симбирской губ., священника Орлова, 5) Техническія слова у новороссійскихъ землекоповъ, 6) Областныя слова, сообщенныя Буслаевымъ, 7) Слова Костромской губ. Нерехотскаго уѣзда, Н. Смирнова, 8) Областныя слова Воронежской и Саратовской губ., преподавателя Воронежскаго корпуса Ламанскаго, 9) Собраніе словъ Иркутской губ., 10) Собраніе провинціальныхъ словъ, употребляемыхъ въ Иркутской и Якутской губ., 11) Математическіе термины на *б*, Перевощикова, 12) Горнозаводскія слова Колыванско-Воскресенскихъ заводовъ, 13) Собраніе словъ Псковскаго уѣзда, Савицкаго, 14) Дѣла Коммиссіи по разработкѣ географической терминологіи. Статьи, поступившія въ коммиссію географической терминологіи, №№ 1—54, 15) Нѣсколько мѣстныхъ словъ Олонецкой губ., 16) Словарь юридическихъ терминовъ на *б*, 17) Слова медицинскія на *б*, 18) Нѣсколько словъ на *б*, 19) дополненія къ академическому словарю на *а*, *б*, *в*, 20) Военныя слова на *б* (собр. Милютинымъ?) 21) Слова на *б*—*ш* (на карточкахъ), 22) Словарь русскаго литературн. языка *а* — *я*, 23) Русскія слова въ Лапландіи, 24) Дополненіе къ Областному великорусскому словарю, 25) Слова изъ описанія путешествія Дохтурова, собр. А. Протопоповымъ, 26) Коллекція старинныхъ словъ Суворова, 27) О русскомъ языкѣ въ Остзейскомъ краѣ, 28) Замѣтки о

языкѣ простого народа въ окрестностяхъ Соликамска, Луканина, и 29) Объясненія русскихъ словъ, сродныхъ съ восточными. Положено всѣ вышеперечисленные словарные матеріалы передать въ архивъ Отдѣленія для храненія вмѣстѣ съ другими подобнаго рода матеріалами.

Г. предсѣдательствующій сообщилъ Отдѣленію слѣдующую просьбу помощника библіотекаря Императорскаго Россійскаго Историческаго музея имени Императора Александра III А. П. Новицкаго: „Занимаясь составленіемъ біографіи графа Ѳ. П. Толстого, я нашелъ въ его бумагахъ указаніе, что, по составленіи имъ проектовъ медальоновъ на Отечественную войну, Государю Императору угодно было поручить соединенному собранію обѣихъ Академій разсмотрѣть эти проекты съ художественной и съ исторической стороны. О результатѣ такого совмѣстнаго обсужденія и было напечатано въ книжкѣ III-й Извѣстій Россійской Академіи (Спб. 1817 г., стр. 89—92). Послѣ этого было рѣшено издать отъ Россійской Академіи наукъ очерки медальоновъ съ объяснительнымъ текстомъ, который Государь Императоръ поручилъ составить предсѣдателю Академіи А. С. Шишкову. Такъ какъ дѣло это было не лично А. С. Шишкова, а Академіи, и, судя по рукописямъ гр. Ѳ. П. Толстого, исполнялось имъ не единолично, то я полагаю, что въ дѣлахъ Академіи того времени должны были сохраниться или протоколы подобныхъ засѣданій, на которыхъ, по-видимому, обсуждался текстъ описанія, или какія другія бумаги, относящіяся къ интересующему меня вопросу. Въ виду чего имѣю честь покорнѣйше просить оказать мнѣ въ этомъ дѣлѣ просвѣщенное содѣйствіе и разрѣшить, въ случаѣ, если таковыя бумаги найдутся, снять съ нихъ копіи, для помѣщенія ихъ въ моемъ трудѣ“. — Опредѣлено просьбу г. Новицкаго передать академику М. И. Сухомлинову, вызвавшемуся навести предварительныя справки по сему дѣлу въ архивѣ бывшей Россійской Академіи.

По справкамъ, наведеннымъ академикомъ М. И. Сухомлиновымъ въ подлинныхъ „Запискахъ“ и дѣлахъ бывшей Императорской Россійской Академіи, не нашлось рѣшительно никакихъ слѣдовъ[1]) обсужденій Императорскою Россійскою Академіею вопроса о составленіи гр. Ѳ. П. Толстымъ проектовъ медальоновъ на Отечественную войну, разсмотрѣть которые Государю Императору Александру Павловичу благоугодно было поручить соединенному собранію обѣихъ Академій (1817 г.), опредѣлено: 1) просьбу г. Новицкаго сообщить г. Непремѣнному секретарю Академіи Наукъ съ тѣмъ предположеніемъ, что, можетъ быть, постановленіе упомянутаго соединеннаго собранія Академіи сохранилось въ общемъ архивѣ Академіи Наукъ, и 2) увѣдомить о всемъ вышеизложенномъ г. Новицкаго.

Читана препроводительная записка г. товарища Министра Внутреннихъ дѣлъ барона Икскуля къ Его Императорскому Высочеству Авгу-

1) Нашлась лишь папка со счетами, частію писанными рукою графа Ѳ. П. Толстого, съ записками объ отпускѣ ему изъ числа отпущенныхъ изъ Кабинета Его Императорскаго Величества 20000 р. — суммъ для уплаты граверамъ, за печатаніе, отливку медалей и т. п. за подписью Президента бывшей Россійской Академіи адмирала А. С. Шишкова.

стѣйшему Президенту Академіи, отъ 29 минувшаго ноября, съ приложеніемъ отношенія Евангелическо-лютеранской Генеральной консисторіи въ Императорскую Академію Наукъ, по вопросу объ установленіи надлежащаго единства и правильности въ веденіи на русскомъ языкѣ инородческихъ протестантскихъ церковныхъ книгъ. Положено: 1) означенное предложеніе Консисторіи принять къ свѣдѣнію и 2) по предварительномъ обсужденіи въ средѣ Отдѣленія поставленныхъ въ отношеніи Консисторіи вопросовъ и разсмотрѣніи представленнаго матеріала, на изученіи коего должны основываться выводы, — образовать, для окончательнаго рѣшенія этого вопроса при Отдѣленіи комиссію изъ членовъ Отдѣленія академиковъ А. Н. Веселовскаго и А. А. Шахматова, съ приглашеніемъ слѣдующихъ лицъ: акад. А. А. Куника, доцента Императорскаго Александровскаго университета д-ра І. А. Миккола, пастора Гурта и приватдоцента Императорскаго Санктпетербургскаго университета Э. А. Вольтера.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о полученіи отъ инспектора Санктпетербургской Духовной Академіи, профессора Н. В. Покровскаго отвѣтовъ на (I) „Программу для собиранія особенностей говоровъ сѣверновеликорусскаго нарѣчія“: 1) съ отмѣтками профессора Н. В. Покровскаго, относящимися къ Красносельской волости Костромского уѣзда въ частности къ селу Подольскому, и 2) студента той же Духовной Академіи Верюжскаго о говорѣ села Чекуева, Онежскаго уѣзда Архангельской губ., съ приложеніями. Кромѣ того профессоръ Н. В. Покровскій передалъ нѣсколько рукописныхъ тетрадей, представленныхъ ему студентомъ Академіи Ф. Белявскимъ, съ отвѣтами на I Программу о говорѣ населенія погоста Лукина, Великолуцкаго уѣзда, Псковской губ., съ приложеніемъ пѣсенъ и т. д., и просилъ доставить ему нѣсколько экземпляровъ I и II Программъ. Положено всѣ эти матеріалы передать адъюнкту А. А. Шахматову, а Н. В. Покровскому выразить благодарность Отдѣленія за ихъ сообщеніе и доставить ему по пяти экземпляровъ той и другой изъ изданныхъ Отдѣленіемъ Программъ.

Академикъ А. Н. Веселовскій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что, въ бытность свою въ Вѣнѣ, онъ имѣлъ возможность обозрѣть всѣ бумаги оставшіяся послѣ покойнаго члена-корреспондента Отдѣленія Джіузеппе Мюллера, совмѣстно съ которымъ онъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ приступилъ къ печатанію греческаго текста Дѣяній Девгенія по гротта-ферратской рукописи, но долженъ былъ остановить дальнѣйшее печатаніе по случаю смерти Мюллера, прервавшей правильное обращеніе корректуръ типографскаго набора для печатанія греческаго текста, провѣрявшагося Мюллеромъ. Въ этихъ бумагахъ академику А. Н. Веселовскому не удалось отыскать ни слѣдовъ предполагавшагося словаря къ тексту, ни обѣщаннаго къ нему предисловія. Вмѣстѣ съ этимъ тотъ же академикъ сообщилъ, что нынѣ трудъ доведенія изданія греческаго текста до конца обѣщалъ раздѣлить съ нимъ адъюнктъ В. К. Ернштедтъ, котораго онъ и предложилъ пригласить отъ имени Отдѣленія къ участію въ окончаніи изданія греческаго текста Дѣяній. Кромѣ того А. Н. Веселовскій представилъ Отдѣленію о необходимости имѣть ко-

пію какъ съ славянскаго перевода Девгеніевыхъ дѣяній, имѣющагося въ рукописи, принадлежавшей покойному академику Н. С. Тихонравову, такъ и съ его рукописныхъ замѣтокъ объ этомъ произведеніи. Опредѣлено: 1) снестись съ С. І. Долговымъ и просить его или доставить въ Академію, для занятій академика А. Н. Веселовскаго, самую рукопись или, въ случаѣ невозможности исполненія этой просьбы Отдѣленія, заказать снять точную копію съ нея на счетъ Академіи Наукъ, и 2) обратиться къ адъюнкту В. К. Ернштедту съ приглашеніемъ къ участію въ вышеупомянутомъ трудѣ Отдѣленія. На означенное приглашеніе Отдѣленія г. Ернштедтъ любезно изъявилъ свое согласіе.

По сношеніи съ однимъ изъ душеприказчиковъ покойнаго академика Н. С. Тихонравова С. І. Долговымъ Отдѣленіе получило рукописную тетрадь за № 399, на 35-ти писанныхъ въ 4-ку листахъ, содержащую въ себѣ, между прочимъ, часть славянскаго текста „Девгеніевыхъ Дѣяній“, о значеніи которой покойный владѣлецъ ея дѣлалъ въ свое время сообщеніе въ Отдѣленіи [1]). Къ рукописи присоединены и сохранившіяся на 4-хъ листкахъ собственноручныя Тихонравова замѣтки какъ матеріалъ для указателя (собственныхъ именъ и старинныхъ достойныхъ вниманія словъ). Положено рукопись и замѣтки Н. С. Тихонравова препроводить къ академику А. Н. Веселовскому, для занятій котораго онѣ и были выписаны въ Отдѣленіе.

Адъюнктъ А. А. Шахматовъ представилъ на разсмотрѣніе Его Императорскому Высочеству Августѣйшему Президенту Академіи и сочленамъ экземпляры отпечатаннаго имъ пробнаго листка (1—6-й столбцы) продолженія Словаря русскаго языка съ словами Ере́й-Ерёшъ и „Указателя источниковъ Словаря русскаго языка“ (въ алфавитномъ порядкѣ и съ обозначеніемъ ихъ сокращеній).

На имѣвшуюся свободную вакансію члена-корреспондента Отдѣленія избранъ закрытою баллотировкою шарами единогласно извѣстный польскій писатель Генрихъ Сенкевичъ. Положено о семъ избраніи сообщить г. Непремѣнному секретарю Академіи Наукъ для представленія Общему Собранію.

Сообщено о полученіи изъ г. Юрьева, безъ препроводительнаго письма, трехъ посылокъ, въ которыхъ оказались тетради Литовско-русско-польскаго словаря бр. Юшкевичей отъ буквы J до Z. Положено тетради эти хранить въ Отдѣленіи до выясненія вопроса относительно продолженія изданія словаря Юшкевичей, прерваннаго смертію Витольда Юшкевича.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о полученіи вновь отвѣтовъ и сообщеній на I программу для собиранія особенностей говоровъ сѣверновеликорусскаго нарѣчія 1) отъ учительницы Верходворскаго училища Орловскаго уѣзда, Вятской губ. Александры К. Шаховой, 2) отъ учительницы Шараницкаго училища, Котельничскаго уѣзда, Вятской губ. Екатерины Алексѣевны Костровой, 3) отъ учительницы села Мухина Слобод-

---

1) Напечатано въ извлеченіяхъ изъ протоколовъ засѣданій Отдѣленія за январь — май 1890 г., въ Сборникѣ Отдѣленія, т. LI, стр. VII.

ского уѣзда, Вятской губ. (съ приложеніемъ на одномъ листѣ), 4) отъ священника Аркадія Грандилевскаго, настоятеля Куростровской церкви Архангельской губерніи I-го Холмогорскаго благочинія, съ замѣчаніями его о говорѣ жителей села Курострова, отчасти и окружающихъ селеній, а также обширныхъ „Дополненій" подъ заглавіемъ: „Описаніе села Курострова Архангельской губ. Холмогорскаго уѣзда" (Исторія села. Жители. Характеръ и качества крестьянъ. Особенности говора. Словарь. Пѣсни. Краткое описаніе села Емецкаго Архангельской губ., Холмогорскаго уѣзда, родины составителя, о. Грандилевскаго); 5) отъ учителя А. Н. Соловьева съ замѣчаніями о говорѣ села Николае-Павловскаго Верхотурскаго уѣзда, Пермской губ., съ приложеніями на 12 листахъ (замѣтки, пѣсни, игры и т. д.); 6) отъ инспектора Санктпетербургской Духовной Академіи Н. В. Покровскаго съ замѣтками іеромонаха Никодима о говорѣ села Прилуцкаго Онежскаго уѣзда, Архангельской губ., и 7) отъ фотографа Ермолина изъ города Бійска— нѣкоторыхъ замѣчаній о говорѣ и словарѣ жителей разныхъ мѣстностей Россіи. — Всѣ означенныя сообщенія съ приложеніями положено передать на разсмотрѣніе адъюнкту А. А. Шахматову, а доставителей оныхъ благодарить отъ имени Отдѣленія за сообщеніе собранныхъ ими матеріаловъ, извлеченія изъ которыхъ въ отношеніи русской діалектологіи будутъ помѣщены въ „Матеріалахъ для изученія великорусскихъ говоровъ", печатающихся подъ редакціею А. А. Шахматова, словарный же матеріалъ будетъ имъ вводимъ въ печатающіеся уже (на буквы Е и Ж) листы издаваемаго Отдѣленіемъ Словаря русскаго языка.

Общество имени Шевченка (Наукове товариство імени Шевченка) во Львовѣ, при отношеніи отъ 30 іюня, препровождая по экземпляру своихъ изданій: 1) „Жерела до історіи Украіни-Руси" и 2) „Етнографічний Збірникъ", т. I, обратилось къ Отдѣленію съ предложеніемъ взаимнаго обмѣна изданіями и съ просьбой выслать въ Общество слѣдующія изданія Отдѣленіе русск. яз. и словесности: 1) Извѣстія, томы III—X, 2) Ученыя Записки книги 2—7, 3) Сборника, тѣ томы, какіе Отдѣленіе найдетъ возможнымъ выслать, 4) а также изъ числа отдѣльныхъ изданій Отдѣленія — тѣ, что были отмѣчены на приложенномъ къ отношенію Товариства экземплярѣ Списка изданій Отдѣленія. Положено изъявить согласіе Отдѣленія на взаимный обмѣнъ изданіями и сдѣлать распоряженіе по Книжному складу Академіи о доставленіи черезъ академическаго комиссіонера Гесселя въ Лейпцигѣ (Voss' Sortiment) по экземпляру упомянутыхъ изданій Отдѣленія.

Директоръ народныхъ училищъ Тульской губерніи отношеніемъ отъ 2 декабря, увѣдомляя о полученіи 50-ти присланныхъ ему отъ Отдѣленія экземпляровъ II-й Програмы для собиранія особенностей говоровъ южно-великорусскаго нарѣчія, сообщилъ, что Програмы эти разосланы имъ во всѣ 12 уѣздовъ Тульской губ. тѣмъ священникамъ и учителямъ, отъ которыхъ можно ожидать исполненія этого порученія; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ обращаетъ вниманіе Отдѣленія на священника села Куркина, Ефремовскаго уѣзда, Вл. Ив. Благовѣщенскаго, много уже поработавшаго надъ изслѣдованіемъ особенностей русскаго языка въ уѣздахъ:

Веневскомъ, Тульскомъ, Ефремовскомъ и Краппвенскомъ и успѣвшаго собрать обильный матеріалъ, который скоро будетъ доставленъ въ Академію Наукъ черезъ его, г. директора народныхъ училищъ, посредство. Положено принять къ свѣдѣнію и ожидать присылки обѣщанныхъ матеріаловъ.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о полученіи отъ д-ра В. Н. Бѣльскаго его замѣчаній на первые 3 выпуска Словаря русскаго языка и дополненій къ нимъ, выписокъ изъ писателей и т. п. матеріаловъ, которые и положено передать редактору Словаря адъюнкту А. А. Шахматову.

Составленіе Отчета о дѣятельности Отдѣленія русскаго языка и словесности за истекающій 1896 годъ принялъ на себя г. предсѣдательствующій въ Отдѣленіи, академикъ А. Ѳ. Бычковъ, которому гг. академики и должны доставить свѣдѣнія о своихъ трудахъ въ 1896 году.

Отдѣленіе, разсмотрѣвъ представленный адъюнктомъ А. А. Шахматовымъ въ корректурѣ 1-ый сверстанный листъ старославянскаго текста извѣстной Саввиной книги, изготовляемаго къ печати магистрантомъ В. Н. Щепкинымъ непосредственно по рукописному подлиннику XI вѣка, одобрило пріемы изданія и признало полезнымъ продолжать печатаніе этого текста.

1 декабря настоящаго года истекъ срокъ для представленія словарныхъ трудовъ на учрежденную въ 1880 году при Императорской Академіи Наукъ премію Н. И. Костомарова за лучшій малорусскій словарь. Къ этому сроку было представлено всего пять рукописныхъ словарей, изъ коихъ — по разсмотрѣніи ихъ особо составленною при Отдѣленіи Коммиссіею изъ трехъ лицъ, въ которую вошли два члена Отдѣленія и одно постороннее лицо, согласно § 15 Правилъ о присужденіи этой преміи— ни одинъ не былъ признанъ заслуживающимъ награжденія преміею и потому Отдѣленіе тогда же постановило приступить въ скоромъ времени къ пересмотру правилъ о присужденіи преміи Н. И. Костомарова и срокомъ слѣдующаго присужденія назначить 1900 годъ.

Въ вышедшихъ въ теченіи 1896 года четырехъ книжкахъ предпринятыхъ изданіемъ подъ редакціею академиковъ А. Ѳ. Бычкова и А. А Шахматова Извѣстій Отдѣленія русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ были помѣщены нижеслѣдующія статьи:

К. Н. Бестужева-Рюмина критическіе отзывы о книгахъ: 1) Н. М. Павлова „Русская исторія отъ древнѣйшихъ временъ. Первые пять вѣковъ родной старины. Т. I. М. 1896“ и 2) И. Филевича „Исторія древней Руси. Т. I. Территорія и населеніе. Варшава 1896“.

С. К. Булича „Матеріалы для словаря русскаго языка“.

А. Ѳ. Бычкова „Энциклопедическій Лексиконъ Плюшара и А. С. Пушкинъ“.

А. Н. Веселовскаго 1) „Шведская баллада объ увозѣ Соломоновой жены“ и 2) „Сказанія о Вавилонѣ, скиніи и св. Гралѣ. Нѣсколько матеріаловъ и обобщеній. I — V. (Посвящено проф. И. Н. Жданову и Р. Гейнцелю)“ съ обширнымъ рядомъ „Дополненій“.

П. Д. Драганова „Библіографическое обозрѣніе литературы Южныхъ Славянъ за 1895 годъ“ (въ 2 статьяхъ).

М. С. Дринова „Критическій отзывъ о Рѣчникѣ на блъгарскъій языкъ съ тлъкувание рѣчиты на блъгарскъı и на русскъı Найдена Герова. Часть I, *А.* — *Д.* Пловдивъ, 1895“.

А. И. Кирпичникова „Новые матеріалы о П. Я. Чаадаевѣ“.

Д. Ѳ. Кобеко „О Суздальскомъ иконописаніи“. I—III. (Письма Авдѣя Супонева отъ 17 Маія и 15 Іюня 1814 г. и Н. М. Карамзина отъ 6 Апрѣля 1814 г. изъ Москвы къ О. П. Козодавлеву).

Ѳ. Е. Корша „О русскомъ народномъ стихосложеніи. I. Былины“.

П. А. Лаврова 1) Записи: а) въ Евангеліи 1322 года б—ки Хиленд. Аѳонск. м—ря, б) въ Минеѣ № 6 (32) изъ Одесскаго собранія рукописей В. Ив. Григоровича, 2) „На какомъ языкѣ были писаны грамоты Турецкаго султана Селима къ великому князю Василію Іоанновичу?“ и 3) „Зографскій списокъ Сказанія о письменахъ Черноризца Храбра“.

Н. П. Лихачева „Корнилій Тромонинъ и Аѳонская рукопись 1292 года“.

Б. М. Ляпунова „Д-ръ Ватрославъ Облакъ“. Списокъ научныхъ трудовъ и статей В. Облака 1887—1896.

Л. Н. Майкова: 1) Къ біографіи А. Х. Востокова. 2) Къ біографіи А. С. Пушкина. 3) Автографы Пушкина, принадлежащіе графу П. И. Капнисту.

Н. П. Некрасова „Замѣтки о языкѣ „Повѣсти временныхъ лѣтъ“ по Лаврентьевскому списку лѣтописи“.

В. К. Поржезинскаго „Замѣтки по діалектологіи литовскаго языка“. *I. Діалектическія границы въ русской Литвѣ* II. *Къ фонетикѣ восточно-литовскаго нарѣчія* 1. Восточнолитовскіе говоры Ковенской губерніи.

А. А. Потебни. Отзывъ о сочиненіи А. Соболевскаго „Очерки изъ исторіи Русскаго языка, ч. I-ая, 1884 г.“.

Программы для собиранія особенностей народныхъ говоровъ: I. *Программа для собиранія особенностей говоровъ сѣверно-великорусскаго нарѣчія. II. Программа для собиранія особенностей говоровъ южно-великорусскаго нарѣчія.*

П. К. Симони: 1) Русскій языкъ въ его нарѣчіяхъ и говорахъ. Опытъ библіографическаго указателя трудовъ, касающихся русской діалектологіи и исторіи языка съ присоединеніемъ указаній на изслѣдованія, изданія и сборники памятниковъ народнаго творчества. *I. Великорусское нарѣчіе:* I. Общая часть: труды по діалектологіи, изслѣдованія по народному великорусскому языку, словари, программы, библіографія, и 2) Мнѣніе митроп: Евгенія (Болховитинова) о Русскихъ нарѣчіяхъ, изложенное въ частномъ письмѣ къ акад. П. И. Кеппену 1 октября 1820 г.

М. Н. Сперанскаго „Сентябрьская минея-четья до-макарьевскаго состава“.

М. И. Сухомлинова „Къ біографіи Ломоносова“.

П. А. Сырку: 1) Рукописные проложные отрывки въ собраніи Шафарика. 2) Изъ исторіи сношеній русскихъ съ румынами. I—III, — и 3) критическій отзывъ о книгѣ: „Joan Bogdan. Cronice inedite, atingătoare de istoria românilor. 1895“.

А. А. Шахматова: 1) Нѣсколько словъ о Несторовомъ житіи св. Ѳеодосія. 2) Къ исторіи звуковъ русскаго языка. Смягченныя согласныя.

3) *Матеріалы для изученія великорусскихъ говоровъ:* I. Извлеченія изъ 18 сообщеній (№ 1—18) на [I] „Программу для собиранія особенностей говоровъ сѣверно-великорусскаго нарѣчія", сдѣланныхъ гг.: С. К. Буличемъ, Н. А. Иваницкимъ, В. В. Латышевымъ, Л. Н. Модзалевскимъ, С. П. Мухановымъ, Ѳ. И. Покровскимъ и В. Д. Смирновымъ; II: такія же извлеченія изъ сообщеній (№ 19—24), сдѣланныхъ гг.: Л. Буланже, З. П. Котляровой, Ѳ. П. Прощинымъ, В. А. Соловьевымъ и К. К Филимоновымъ. III. Извлеченія изъ шести сообщеній (№ 25—28), сдѣланныхъ гг.: А. Е. Мерцаловымъ, И. С. Петровыхъ, П. П. Терпуговымъ и А. А. Шустиковымъ.

В. Н. Щепкина критическій разборъ „Сборника за народни умотворения, наука и книжнина, издава Министерството на народното просвѣщение, книга XII. 1895".

И. В. Ягича „Размѣръ (двѣнадцатислоговой) древнѣйшихъ стихотвореній поэтовъ славянскихъ (сербохорватскихъ) въ Далмаціи". I—VIII.

А. И. Яцимирскаго „Первый печатный славянскій Служебникъ".

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 3 СЕНТЯБРЯ 1897 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія объ утратѣ, понесенной Академіею въ лицѣ ея члена-корреспондента (по разряду востоковѣдѣнія), Осипа Ѳеодоровича Готвальда (съ 1870 г.), скончавшагося въ Казани. При этомъ академикъ баронъ В. Р. Розенъ прочелъ слѣдующее:

Въ первой половинѣ августа скончался въ Казани членъ-корреспондентъ Императорской Академіи наукъ дѣйс. статс. совѣт. Іосифъ Ѳедоровичъ Готвальдтъ, одинъ изъ самыхъ старыхъ и заслуженныхъ нашихъ оріенталистовъ.

Іосифъ Ѳедоровичъ родился въ г. Ратиборѣ въ верхней Силезіи въ 1813 г. Въ Бреславльскомъ университетѣ онъ заинтересовался восточными языками, преимущественно семитскими, благодаря главнымъ образомъ знаменитому семитологу Бернштейну. Первымъ плодомъ его занятій было изданіе, въ 1844 г. въ текстѣ, и въ 1848 въ переводѣ, небольшого по объему, но весьма важнаго по содержанію арабскаго историка Хамзы Испаганскаго. Пріѣхавъ въ Россію въ 1838 г. Іосифъ Ѳедоровичъ, благодаря рекомендаціи Френа, получилъ мѣсто въ Императорской Публичной Библіотекѣ, при которой состоялъ до 1849 г. когда былъ переведенъ въ Казань профессоромъ арабскаго языка на факультетѣ восточныхъ языковъ. Переселившись въ Казань, Іосифъ Ѳедоровичъ съ большою энергіею взялся между прочимъ за изученіе принадлежавшихъ Казанскому университету мусульманскихъ рукописей и уже въ 1854—

1855 годахъ появилось его „Описаніе арабскихъ рукописей принадлежавшихъ библіотекѣ Императорскаго Казанскаго университета“ въ „Ученыхъ Запискахъ“ Казанскаго университета за 1854—55 гг. Состоявшееся въ 1855 перенесеніе факультета въ С.-Петербургъ положило конецъ продолженію этой работы, равно какъ и преподавательской дѣятельности покойнаго. Много позже, въ 1861 г. появился въ печати одинъ его трудъ вызванный очевидно потребностями преподаванія. Это—„Опытъ арабско-русскаго словаря на Коранъ, семь моаллакатъ и стихотворенія Имрулькейса“.

Оставшись въ Казани, І. Ѳ. занималъ нѣкоторое время должность лектора англійскаго языка, должности главнаго библіотекаря Университета и начальника университетской типографіи, долгіе годы также и цензора изданій на арабск., персидск. и татарскомъ языкахъ. Съ должностью библіотекаря онъ разстался только за нѣсколько мѣсяцевъ до кончины. Завѣдываніе типографіей онъ оставилъ нѣсколько ранѣе. Во всѣхъ этихъ должностяхъ Іосифъ Ѳедоровичъ пріобрѣлъ себѣ любовь и уваженіе всѣхъ своихъ сослуживцевъ и товарищей. — Завѣдываніе типографіей дало ему возможность оказать значительныя услуги востоковѣдѣнію. Онъ значительно усовершенствовалъ техническую часть и сильно поднялъ издательскую дѣятельность университетской типографіи. Пользуясь въ рѣдкой степени довѣріемъ татарскаго населенія, не исключая и ученыхъ муллъ, онъ постоянно трудился надъ улучшеніемъ текста издаваемыхъ при типографіи мусульманскихъ авторовъ. Подъ его наблюденіемъ напечатанъ цѣлый рядъ наиболѣе уважаемыхъ мусульманами сочиненій по мусульманскому праву и богословію. Іосифъ Ѳедоровичъ былъ несомнѣнно одинъ изъ лучшихъ знатоковъ арабской богословской литературы и обладалъ вообще большой и разнообразной эрудиціей, которою онъ всегда охотно дѣлился со всѣми интересующимися. Императорская Академія наукъ, избравъ его корреспондентомъ, въ 1870 году, высоко цѣнила его заслуги и не разъ поручала ему разборъ представляемыхъ ей сочиненій. — Казанскому университету, которому была посвящена большая часть его жизни, Іосифъ Ѳедоровичъ завѣщалъ свою богатую коллекцію восточныхъ книгъ и рукописей и этимъ щедрымъ даромъ еще разъ доказалъ свою искреннюю привязанность къ пріютившему его разсаднику просвѣщенія. — Знавшіе покойнаго не забудутъ симпатичной личности этого скромнаго и глубокоученаго, безкорыстнаго труженика, всегда готоваго своими знаніями служить другимъ. — Миръ его праху!

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ VII, № 2. 1897. Сентябрь (1 + XI—XVII + 89—214 стр.) gr. 8°.

2) **Ежегодникъ Зоологическаго музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1897. № 2. Съ 2 таблицами. (117—271 + I—XII стр.). 8°.

3) **Записки И. А. Н.,** по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). Т. V. № 6. А. Варнекъ. Распредѣленіе абсолютныхъ наибольшихъ и наименьшихъ температуръ и ихъ амплитудъ на пространствѣ Россійской Имперіи. Съ 3 картами. (1 + 1—16 стр.). 4°.

4) **Записки И. А. Н.,** по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). Т. V, № 7. П. И. Ваннари. О температурѣ почвы въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Россійской Имперіи. Съ таблицей кривыхъ. (1 + 1—58 стр.). 4°.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 6 СЕНТЯБРЯ 1897 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 31 минувшаго іюля въ сел. Люблинѣ скончался академикъ Ѳ. И. Буслаевъ, и что по полученіи о томъ извѣстія Его Императорское Высочество Августѣйшій Президентъ изволилъ выразить сочувствіе семьѣ покойнаго телеграммою на которую сынъ академика Буслаева отвѣчалъ нижеслѣдующее:

„Тронутый до глубины души соболѣзнованіемъ Вашего Императорскаго Высочества и Императорской Академіи наукъ къ понесенной мною тяжкой утратѣ повергаю предъ Вашимъ Высочествомъ мою вѣрноприданнѣйшую благодарность".

Вслѣдъ за симъ академикъ А. Ѳ. Бычковъ прочелъ нижеслѣдующее:

Отдѣленіе русскаго языка и словесности, а вмѣстѣ съ нимъ и Академія наукъ, понесли новую потерю. 31 іюля скончался на дачѣ въ подмосковномъ селѣ Люблинѣ, на 79-мъ году отъ рожденія, ординарный академикъ Ѳ. И. Буслаевъ, стяжавшій почетную и заслуженную извѣстность своими многочисленными изслѣдованіями по русскому языку, старинной русской письменности, народной поэзіи и древнему русскому искусству и внесшій замѣчательными трудами не только оживленіе въ отечественную филологію и этнографію, но и давшій этимъ отраслямъ знанія новое направленіе.

Въ своихъ „Воспоминаніяхъ", напечатанныхъ въ „Вѣстникѣ Европы", Ѳедоръ Ивановичъ сообщилъ любопытныя автобіографическія свѣдѣнія, которыми позволяю себѣ воспользоваться.

Сынъ незначительнаго чиновника, служившаго уѣзднымъ стряпчимъ въ захолустномъ городѣ Керенскѣ, Буслаевъ рано потерялъ отца. Первоначальнымъ своимъ образованіемъ онъ обязанъ руководительству

матери, и, несмотря на печальную и неблагопріятную семейную обстановку, окончилъ въ 1833 году курсъ въ Пензенской гимназіи. Въ слѣдующемъ году, по выдержаніи экзамена, 16-ти лѣтній юноша былъ принятъ казенно-коштнымъ студентомъ въ Московскій университетъ на словесное отдѣленіе философскаго факультета. Еще на студентческой скамьѣ онъ своими способностями, усидчивымъ прилежаніемъ и нѣкоторыми исполненными трудами, какъ будто заранѣе опредѣлявшими его будущую дѣятельность, обратилъ на себя вниманіе профессоровъ Давыдова и Шевырева и бывшаго въ то время попечителемъ Московскаго учебнаго округа графа С. Г. Строганова. Тотчасъ по выходѣ въ 1838 году изъ Университета Буслаевъ былъ назначенъ преподавателемъ русскаго языка во 2-ю Московскую гимназію, но въ слѣдующемъ году оставилъ эту должность, получивъ, по рекомендаціи московскаго аристократа барона Боде, сыну котораго онъ давалъ уроки, приглашеніе отъ графа Строганова быть домашнимъ учителемъ его дѣтей и сопровождать ихъ за границу. Двухгодичнымъ пребываніемъ за границею, а главнымъ образомъ въ Италіи, Буслаевъ воспользовался какъ нельзя лучше. Въ странѣ классическихъ памятниковъ онъ началъ, слѣдуя совѣтамъ и указаніямъ графа Строганова, усердно изучать археологію и исторію искусства по памятникамъ и пріобрѣлъ обширныя свѣдѣнія по этой части, такъ что появившіяся впослѣдствіи изслѣдованія его по иконографіи и вообще по искусству своими достоинствами обязаны именно этимъ его занятіямъ въ Италіи. Здѣсь же познакомился онъ съ ея великими поэтами и изученіе ихъ оказало не менѣе благотворное вліяніе на развитіе въ немъ эстетическаго вкуса. Съ богатымъ запасомъ пріобрѣтенныхъ знаній онъ вернулся въ 1841 году въ Москву и снова получилъ мѣсто преподавателя въ 3-ей Московской гимназіи. Вскорѣ онъ выступилъ на литературное поприще и съ этого времени до послѣднихъ годовъ своей жизни не покидалъ пера. Среди педагогическихъ занятій Буслаевъ выработалъ тотъ методъ преподаванія отечественнаго языка, который изложилъ въ своемъ сочиненіи „О преподаваніи отечественнаго языка", вышедшемъ въ 1844 году въ двухъ частяхъ. Первая часть этого сочиненія предлагаетъ дидактическіе правила и пріемы, какъ преподавать этотъ предметъ, извлеченные изъ педагогическихъ и дидактическихъ сочиненій, находившихся въ богатой библіотекѣ графа Строганова, и имѣетъ цѣлью расширить гимназическій курсъ Русскаго языка, а вторая содержитъ самостоятельныя изслѣдованія Буслаева по русскому языку и стилистикѣ. Вотъ какъ Буслаевъ смотрѣлъ на языкъ въ этомъ своемъ трудѣ, написанномъ подъ вліяніемъ сочиненій Якова Гримма: „Языкъ въ теперешнемъ его составѣ — говоритъ Буслаевъ — представлялся мнѣ результатомъ многовѣковой переработки, которая старое мѣняла на новый ладъ, первоначальное и правильное искажала и вмѣстѣ съ тѣмъ въ своеземное вносила новыя формы изъ иностранныхъ языковъ. Такимъ образомъ весь составъ русскаго языка представлялся мнѣ громаднымъ зданіемъ, которое слагалось, передѣлывалось и завершалось разными перестройками въ теченіе тысячелѣтія. Съ любопытствомъ и любовію я реставрировалъ себѣ переиначенныя временемъ формы русскаго языка. Современная книжная рѣчь

была главнымъ предметомъ моихъ наблюденій. Въ ней видѣлъ я итогъ постепеннаго историческаго развитія русскаго народа, а вмѣстѣ съ тѣмъ и центральный пунктъ, окруженный необозримою массою областныхъ говоровъ". Это сочиненіе Буслаева обратило на себя общее вниманіе, и главнымъ образомъ по тому, что въ немъ впервые были намѣчены многіе вопросы по исторіи нашего литературнаго языка. Съ появленіемъ его наступила новая эра въ филологическихъ трудахъ по русскому языку. Въ 1846 году Буслаевъ оставилъ гимназію и почти одновременно съ этимъ былъ приглашенъ въ Университетъ, въ качествѣ сторонняго преподавателя, какъ не имѣвшій еще тогда степени магистра. Еще ранѣе, именно съ 1842 года, онъ былъ прикомандированъ къ каѳедрѣ Шевырева, для прочтенія и оцѣнки сочиненій, представляемыхъ профессору студентами На каѳедрѣ, которую Буслаевъ затѣмъ съ почетомъ занималъ 35 лѣтъ, съ 1847 по 1881 годъ, въ нашемъ старѣйшемъ разсадникѣ высшихъ знаній, онъ проявилъ строгій научный методъ, обширныя знанія, энергію въ работѣ, постоянное знакомство со всѣми вновь появлявшимися сочиненіями по преподаваемому имъ предмету и вслѣдствіе того пользовался любовью и уваженіемъ студентовъ, всегда чуткихъ къ нравственному облику профессора. Если присоединить къ этому вдохновеніе и одушевленіе, которыми сопровождались лекціи Ѳедора Ивановича, то становится понятнымъ, почему его считали идеальнымъ профессоромъ.

Къ числу заслугъ Буслаева, какъ профессора, слѣдуетъ отнести еще и то, что онъ успѣлъ образовать свою школу, въ числѣ представителей которой находятся выдающіеся ученые. Многіе изъ бывшихъ его слушателей съ благодарностію теперь вспоминаютъ его лекціи, совѣты и указанія, которые они получали впослѣдствіи при своихъ ученыхъ работахъ.

Въ 1848 году Ѳ. И. Буслаевъ представилъ на степень магистра диссертацію подъ заглавіемъ: „О вліяніи христіанства на Славянскій языкъ. Опытъ исторіи языка по Остромирову Евангелію". Эта книга имѣетъ чрезвычайно важное значеніе въ исторіи русской науки, хотя въ настоящее время многіе факты и выводы, въ ней изложенные, уже требуютъ иной постановки, но тогда они являлись новизною. Такъ Ѳедоръ Ивановичъ, между прочимъ, доказывалъ, что славянскій языкъ задолго до Кирилла и Меѳодія подвергся вліянію христіанскихъ идей и что славянскій переводъ Евангелія отличается чистотою выраженія христіанскихъ понятій, происшедшею вслѣдствіе отстраненія всѣхъ намековъ на прежній до-христіанскій бытъ.

„Диссертація Буслаева — говоритъ Пыпинъ — была въ нашей литературѣ совершенною новостью; это былъ первый опытъ примѣнить сравнительное и историческое языкознаніе къ древностямъ славянскаго языка, откуда извлекалась бытовая картина такой далекой поры, на изслѣдованіе которой подобнымъ путемъ еще никогда не покушалась русская наука".

Послѣ 1849 года, когда Буслаевъ былъ утвержденъ адъюнктъ-профессоромъ, онъ каждый годъ читалъ студентамъ новые спеціальные курсы, значительную часть которыхъ, въ видѣ статей, помѣщалъ потомъ

въ повременныхъ изданіяхъ, и каждая такая статья сообщала или новые, дотолѣ неизвѣстные, факты, или представляла остроумные домыслы и объясненія. Впрочемъ, нѣкоторые курсы остаются до сихъ поръ въ рукописи, какъ напр. прочтенныя имъ лекціи о Дантѣ.

Около этого же времени, познакомившись въ рукописи съ археологическою монографіею графа Строганова о Дмитріевскомъ соборѣ во Владимірѣ на Клязмѣ конца XII вѣка, Буслаевъ заинтересовался исторіею древняго русскаго искусства, началъ изучать иконописный подлинникъ и лицевыя рукописи и попутно русскій орнаментъ. Труды его, которые съ этого времени начали появляться въ печати, представляютъ изслѣдованія то памятниковъ письменности, то памятниковъ искусства.

Къ столѣтнему юбилею Московскаго университета Буслаевъ написалъ статью „Палеографическіе и филологическіе матеріалы для исторіи письменъ славянскихъ, собранные изъ 15-ти рукописей Московской Синодальной Библіотеки". Эта статья, на которую было потрачено много времени, сохраняетъ и до сихъ поръ свое значеніе.

Изъ списка напечатанныхъ трудовъ Буслаева видно, что во все это время онъ не покидалъ занятій исторіею русскаго языка и черезъ нѣсколько лѣтъ по вступленіи на каѳедру оказался лучшимъ знатокомъ по этому предмету, уступая въ этомъ отношеніи, быть можетъ, одному Востокову. Поэтому, когда вслѣдствіе невзгодъ, постигшихъ университеты, обращено было особенное вниманіе на военно-учебныя заведенія и объемъ преподаванія предметовъ въ нихъ значительно расширенъ и программы подверглись коренной переработкѣ, Я. И. Ростовцевъ обратился къ Буслаеву съ просьбою составить историческую грамматику церковнославянскаго и русскаго языка и историческую христоматію, которая должна была состоять изъ памятниковъ языка и памятниковъ словесности. Буслаевъ согласился на это предложеніе. Грамматика явилась въ свѣтъ въ 1858 году подъ заглавіемъ: „Опытъ исторической грамматики Русскаго языка" и выдержала 5 изданій. Хотя дальнѣйшіе труды ученыхъ, которые она вызвала, подкрѣпили и расширили, а частію видоизмѣнили выводы и наблюденія Буслаева, но тѣмъ не менѣе она еще долго не потеряетъ своего значенія по массѣ собраннаго въ ней матеріала. Историческая хрестоматія церковно-славянскаго и древне-русскаго языка, напечатанная въ 1861 году, составила въ свое время очень крупный шагъ въ наукѣ, такъ какъ Буслаевъ помѣстилъ въ ней впервые весьма много памятниковъ, хранившихся дотолѣ въ рукописяхъ, и такимъ образомъ сдѣлалъ ихъ доступными изслѣдователямъ языка и литературы. Кромѣ того онъ всѣ тексты снабдилъ историко-литературными и грамматическими примѣчаніями. Въ концѣ 1859 года Буслаевъ получилъ приглашеніе отъ графа Строганова, бывшаго въ это время воспитателемъ Наслѣдника Цесаревича Николая Александровича, прочесть Его Высочеству курсъ исторіи Русской словесности „въ томъ ея значеніи, какъ она служитъ выраженіемъ духовныхъ интересовъ народа". Между прочимъ, графъ желалъ, чтобы Буслаевъ пріучилъ Царственнаго воспитанника къ самодѣятельности, упражнялъ его въ письменныхъ занятіяхъ, въ отчетливой передачѣ словесно всего пройденнаго, однимъ словомъ пріучалъ его къ

труду. Эту нелегкую задачу Буслаевъ выполнилъ блистательно. Покойный Цесаревичъ не только былъ ознакомленъ съ умственнымъ развитіемъ Россіи по рукописнымъ памятникамъ древней письменности, которые Буслаевъ бралъ для лекцій изъ Публичной Библіотеки, но долженъ былъ письменно излагать содержаніе цѣлыхъ памятниковъ, съ которыми наставникъ его знакомилъ, доказательствомъ чему служитъ изложеніе на нѣсколькихъ страницахъ содержанія сочиненія Котошихина „О Россіи въ царствованіе Алексѣя Михаиловича", которое Буслаевъ принесъ въ даръ Императорской Публичной Библіотекѣ. Обаятельное вліяніе Буслаева на слушателей отразилось и на покойномъ Цесаревичѣ, въ которомъ онъ развилъ любовь къ прошлому Россіи, уваженіе къ памятникамъ нашей старинной письменности, что̀ было передано имъ своему брату въ Бозѣ почивающему Императору Александру III.

Одновременно съ лекціями, читанными Наслѣднику Цесаревичу, Буслаевъ началъ печатаніе своихъ „Историческихъ очерковъ русской народной словесности и искусства". Въ это изданіе, вышедшее въ двухъ объемистыхъ томахъ въ 4 д. л., вошли прежде напечатанныя статьи, значительно дополненныя и переработанныя. Въ первомъ томѣ помѣщены статьи преимущественно по народной поэзіи, между прочимъ: Эпическая поэзія, Русскій народный эпосъ, Повѣсть о Горѣ Злосчастьѣ, а во второмъ—статьи, касающіяся главнымъ образомъ древней русской литературы и искусства. Всѣ эти статьи заключаютъ въ себѣ массу цѣннаго и любопытнаго матеріала, впервые обнародованнаго и обслѣдованнаго нашимъ академикомъ. Кромѣ того въ нѣкоторыхъ изъ нихъ онъ раскрылъ привлекательныя стороны народно-поэтическихъ созданій, на что до него никто не посягалъ.

Для ученыхъ цѣлей, а частію для отдыха отъ тяжелаго труда по приготовленію и чтенію лекцій, Буслаевъ совершилъ нѣсколько поѣздокъ за границу. Плодомъ этихъ путешествій было ближайшее знакомство съ иллюстрированными рукописями, хранящимися въ западно-европейскихъ библіотекахъ, археологическіе этюды, помѣщенные въ повременныхъ изданіяхъ, и богатый матеріалъ, собранный имъ для своего громаднаго труда, который явился въ 1884 году подъ заглавіемъ „Русскій лицевой Апокалипсисъ. Сводъ изображеній изъ лицевыхъ апокалипсисовъ по русскимъ рукописямъ съ XVI вѣка до XIX". Къ тексту приложенъ атласъ изъ 308 таблицъ. Ни въ одной литературѣ не встрѣчается сочиненія, въ которомъ бы такъ всесторонне, такъ учено были разсмотрѣны и объяснены рисунки, украшающіе это произведеніе.

Новыя статьи Θедора Ивановича, написанныя послѣ выхода въ свѣтъ Очерковъ, переизданы имъ въ двухъ сборникахъ: „Мои досуги" (1886) и „Народная поэзія" (1887). И въ нихъ находится также нѣсколько весьма важныхъ изслѣдованій. Сборникъ „Народная поэзія" явился въ свѣтъ по предложенію Втораго Отдѣленія Академіи наукъ. Помѣщенныя здѣсь монографіи появились въ печати въ началѣ шестидесятыхъ годовъ. „Съ тѣхъ поръ — сознается самъ Буслаевъ въ предисловіи къ „Народной поэзіи" — изученіе народности значительно расширилось въ объемѣ и содержаніи, и соотвѣтственно новымъ открытіямъ установились иныя

точки зрѣнія, которыя привели ученыхъ къ новому методу въ разработкѣ матеріаловъ. Такъ называемая Гриммовская школа съ ея ученіемъ о самобытности народныхъ основъ миѳологіи, обычаевъ и сказаній, которое я проводилъ въ своихъ изслѣдованіяхъ, должна была уступить мѣсто теоріи взаимнаго между народами общенія въ устныхъ и письменныхъ преданіяхъ. Многое, что признавалось тогда за наслѣдственную собственность того или другого народа, оказалось теперь случайнымъ заимствованіемъ, взятымъ извнѣ вслѣдствіе разныхъ обстоятельствъ, болѣе или менѣе объясняемыхъ историческими путями, по которымъ направлялись эти культурныя вліянія".

Всѣ помѣщенныя въ этомъ сборникѣ статьи слѣдовало бы при новомъ изданіи не только пополнить новыми матеріалами и пособіями, но и поставить на другія основы, выдвинутыя новою теоріею, но на такую капитальную переработку ихъ самъ Буслаевъ не рѣшался, и онѣ появились въ свѣтъ, только благодаря настоянію Втораго Отдѣленія, которое признало не безполезнымъ перепечатать эти изслѣдованія и безъ исправленій. Единственная сдѣланная Буслаевымъ перемѣна состояла въ исключеніи изъ нихъ полемическихъ выходокъ, которыя имѣли интересъ въ свое время, а въ новомъ изданіи нарушили бы ровность и спокойствіе въ изложеніи. Прекрасная черта, рѣдко встрѣчаемая у писателей.

Въ послѣдніе годы зрѣніе у Буслаева начало слабѣть, и наконецъ онъ его окончательно потерялъ; но это обстоятельство не мѣшало ему знакомиться съ новыми произведеніями въ наукѣ и литературѣ, которыя ему читали и на которыя онъ иногда дѣлалъ свои замѣчанія.

Въ этомъ воспоминаніи объ учено-литературной дѣятельности Ѳ. И. Буслаева я далеко не обратилъ вниманія на все выдающееся, вышедшее изъ подъ его пера, между прочимъ прошелъ молчаніемъ о содержательныхъ разборахъ его, написанныхъ по порученію Академіи наукъ, на сочиненія, которыя были представляемы на соисканіе премій.

Могу сказать, что онъ съ богатымъ и разнообразнымъ запасомъ своихъ трудовъ предстанетъ передъ потомствомъ на его судъ, — потомствомъ, которое опредѣлитъ, какіе новые вопросы были имъ поставлены, какія новыя области знанія онъ открылъ для изслѣдованія. Теперь мы знаемъ, что съ именемъ Буслаева тѣсно и нераздѣльно связана эпоха новаго направленія въ изученіи Русской словесности, знаемъ, что онъ первый обратилъ вниманіе на многіе памятники древней нашей письменности, которыми до него никто не занимался, что онъ первый примѣнилъ къ ихъ изученію сравнительный методъ, первый прилежно занялся исторіею русскаго народнаго пѣснотворчества. Всего этого, по моему мнѣнію, вполнѣ достаточно, чтобы память человѣка, неустанно трудившагося болѣе полустолѣтія надъ развитіемъ и укорененіемъ національнаго самопознанія, ставившаго науку выше всего и только ею интересовавшагося, имя котораго уже помѣщается въ ряду почетныхъ историческихъ именъ, была почтена всѣми учеными учрежденіями, а также лицами, которыя уважаютъ науку и ея дѣятелей.

Присутствующіе почтили вставаніемъ память усопшаго сочлена.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 24 СЕНТЯБРЯ 1897 ГОДА.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статьи: г. Ренца: „Наблюденія спутниковъ Марса“ и г. Костинскаго, „По поводу фотографическихъ снимковъ внѣшняго спутника Марса“.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ слѣдующее:

„По соглашенію съ управляющимъ Электротехническою частью инженернаго вѣдомства и съ Учебнымъ воздухоплавательнымъ паркомъ, отнынѣ всѣ метеорологическія наблюденія, дѣлаемыя на воздушныхъ шарахъ военнаго вѣдомства, производятся по программѣ Главной Физической обсерваторіи и сосредоточиваются и обрабатываются у насъ же. Истекшимъ лѣтомъ 15/27 іюля совершенъ былъ четвертый международный полетъ. Изъ воздухоплавательнаго парка были опять пущены 2 шара, одинъ съ пассажирами, другой (sonde) съ самопишущими приборами въ двойномъ комплектѣ. Результаты этихъ записей оказались особенно интересными; шаръ на этотъ разъ понесся къ юго-востоку и пролетѣлъ въ виду Константиновской обсерваторіи, что дало возможность опредѣлить его высоту и движеніе помощью нашихъ фотограмметрическихъ теодолитовъ и такимъ образомъ прямымъ путемъ проконтролировать высоты, вычисляемыя помощью записей баро-термографа. Большое разстояніе до шара (отъ 20 до 30 километровъ), острый уголъ между направленіями отъ концовъ базы къ шару, наконецъ ограниченная точность теодолитовъ фотограмметра, не даютъ, правда, большой точности каждаго отдѣльнаго опредѣленія; но изъ цѣлаго ряда наблюденій можно вывести при подходящемъ пріемѣ вполнѣ надежный результатъ. На представленномъ въ засѣданіи Отдѣленія планѣ изображено положеніе точки подъема шара и послѣдовательнаго положенія его по опредѣленіямъ Константиновской обсерваторіи; уклоненія точекъ вправо и влѣво отъ средняго пути слѣдуетъ приписать погрѣшности наблюденій. Если выбрать точки ближайшія къ среднему пути, проведенному по прямой линіи по срединѣ полосы всѣхъ точекъ, то получится 5 наиболѣе надежно опредѣленныхъ точекъ. Въ этихъ пунктахъ получились слѣдующія высоты, которыя я сопоставляю съ барометрическими опредѣленіями, добытыми на основаніи записей прибора гг. Гуномъ и Штеллингомъ:

„Высота шара, опредѣленная 15/27 іюля 1897 г.

Утромъ въ:	Помощью теодолитовъ въ Константиновской обсерваторіи.	Помощью записи баротермографа на шарѣ.	Разность.
3 ч. 22 м. 11 с.	12189 м.	12056 м.	— 133 м.
„ „ 25 „ 17 „	12130 „	12088 „	— 42 „
„ „ 27 „ 15 „	11950 „	12096 „	+ 146 „
„ „ 33 „ 14 „	12101 „	12121 „	+ 20 „
„ „ 40 „ 6 „	11907 „	12200 „	+ 293 „
Въ среднемъ выводѣ	12055 м.	12112 м.	+ 57 м.

„Въ среднемъ выводѣ по барографу высота оказалась лишь на 57 метровъ выше, чѣмъ по опредѣленіямъ Константиновской обсерваторіи. Но разница получается еще меньшая, если принять во вниманіе, что термографъ на самой большой высотѣ былъ освѣщенъ уже солнцемъ и потому могъ показать температуру нѣсколько выше дѣйствительной. Въ виду этого послѣдняго обстоятельства наиболѣе надежною можно считать температуру до 3 ч. 31 м., т. е. до момента, когда она достигла до минимума — 52°,3 Ц. на высотѣ 11873 м. Послѣ этого шаръ, хотя и подымался еще до 12327 метровъ, но температура, очевидно, подъ вліяніемъ дѣйствія солнечныхъ лучей начала медленно повышаться. Благодаря принятымъ мѣрамъ, подъемъ шара, на этотъ разъ, былъ не такъ быстръ, какъ 1/13 мая и можно было воспользоваться началомъ записи; оказывается, что и на этотъ разъ до высоты 600—700 метровъ температура повышалась съ 7°,3 до 12°; т. е. почти на 0°,8 на каждые 100 метровъ; затѣмъ до момента достиженія минимума (на высотѣ 11873 метра) термометръ понижался среднимъ числомъ 0°,58 на каждые 100 метровъ.

„Изъ остальныхъ поднятій на воздушныхъ шарахъ, совершенныхъ истекшимъ лѣтомъ, упомянемъ еще о полетѣ начальника воздухоплавательнаго парка, капитана Кованько, изъ С.-Петербурга въ Павловскъ 23 іюля (4 августа). О полетѣ этомъ Константиновская обсерваторія была предупреждена, и въ моментъ, когда шаръ къ ней приближался, на него были наведены (гг. Бейеромъ и Ганнотомъ) фотограмметры съ обоихъ концовъ базы и въ условленный моментъ сняты фотографіи (которыя и были демонстрированы въ засѣданіи Отдѣленія); на фотографіяхъ этихъ вблизи центра креста въ верхнемъ лѣвомъ углу отчетливо виденъ шаръ нѣсколько ниже облака. Высота шара по этимъ снимкамъ опредѣлена въ 3 ч. 10 м. пополудни въ 2390 метровъ, а средняя высота облака по 4 отмѣченнымъ точкамъ оказалась 2505 метровъ, т. е. на 115 метровъ выше шара. По наблюденіямъ, произведеннымъ на шарѣ, высота шара найдена въ 3 ч. 7 м. 2521 метръ и въ 3 ч. 15 м. 2124, откуда по интерполяціи получается высота шара въ 3 ч. 10 м. 2372 метра, т. е. результатъ, почти тожественный съ опредѣленіями фотограмметрами. Цѣлый рядъ опредѣленій помощью теодолитовъ и по барометру графически изображенъ на чертежѣ, предъявленномъ къ Отдѣленію. Этотъ примѣръ служитъ подтвержденіемъ надежности опредѣленія высотъ тѣмъ и другимъ способомъ.

„Наконецъ я долженъ упомянуть, что въ теченіе лѣта дѣлались попытки приспособить лѣтучіе змѣи для наблюденій въ верхнихъ слояхъ. Постепенно намъ удалось подымать змѣи до облаковъ, и въ сентябрѣ мѣсяцѣ мы воспользовались этимъ способомъ для опредѣленія высоты облаковъ при такихъ условіяхъ, когда никакимъ инымъ способомъ этого нельзя было достигнуть, а именно при небѣ сплошь покрытомъ ровнымъ слоемъ дождевыхъ облаковъ. Первый разъ такое опредѣленіе сдѣлано (гг. Ганнотомъ и Кузнецовымъ) 15/27 сентября въ 10 ч. 16 м. утра и въ 10 ч. 41 м. утра, первое опредѣленіе дало высоту облака 408 м., второе 612 м.; 20 сентября (2 октября) было произведено 8 опредѣленій, которыя дали мало отличающіяся величины между 344 м. и 375 м.; при этомъ было

выпущено проволоки на двухъ подвязанныхъ одинъ къ другому змѣяхъ 850 метровъ".

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ работу помощника его Э. В. Штеллинга. „Третій международный полетъ шаровъ 1 (13) мая 1897 г. Результаты наблюденій на шарахъ „Генералъ Ванновскій" и „Кобчикъ" учебнаго воздухоплавательнаго парка въ С.-Петербургѣ". (Die dritte internationale Ballonfahrt am 1 (13) Mai 1897. Die Resultate der Beobachtungen auf den Ballons „General Wannowskij" und „Kobtschik" des Luftschifferpark in St.-Petersburg), при чемъ прочелъ слѣдующее:

„21 мая я уже докладывалъ Отдѣленію о третьемъ международномъ воздушномъ полетѣ, совершенномъ 1 (13) мая, въ которомъ приняли участіе воздушный шаръ „Ванновскій", съ воздухоплавателями поручиками Яблочковымъ и Боресковымъ и шаръ „Кобчикъ" съ самопишущими инструментами. Наблюденія, произведенныя на этихъ шарахъ, предоставлены воздухоплавательнымъ паркомъ въ распоряженіе Главной Физической обсерваторіи. Подробную обработку ихъ я возложилъ на Э. В. Штеллинга, который въ помянутой работѣ и представилъ полученные имъ результаты.

„Аэростатъ безъ пассажировъ (ballon sonde) „Кобчикъ" подымался, какъ оказывается, до 13,000 метровъ высоты и записи прибора дали надежныя свѣдѣнія о температурѣ верхнихъ слоевъ, пока стрѣлка термографа не вышла изъ дѣленій шкалы, т. е. до 11,100 метровъ. Подъемъ шара совершался такъ быстро, что въ нижнихъ слояхъ прослѣдить перемѣны температуры оказалось невозможнымъ; зато нижніе слои хорошо изслѣдованы наблюдателями аэростата „Ванновскій". На этомъ послѣднемъ наблюденія производились по психрометру Асмана, по анероиду и по барометру. Всѣ приборы были испытаны въ Главной Физической обсерваторіи и поправки приняты въ разсчетъ. Барографъ и термографъ на „Кобчикѣ" испытывались до и послѣ подъема, причемъ послѣ подъема, для полученія точныхъ поправокъ, барографъ подвергался столь же быстрымъ перемѣнамъ, какія происходили во время полета. Чувствительность термографа была опредѣлена помощью опытовъ, произведенныхъ старшимъ наблюдателемъ Гуномъ, при различной вентиляціи. Изъ обоихъ рядовъ наблюденій оказалось, что по крайней мѣрѣ до 580 метровъ высоты, температура сначала повышалась болѣе $1/_2$° на каждые 100 метровъ, затѣмъ понижалась отъ 0°,8 до 0°,9 на 100 метровъ до высоты 2,600 метровъ; на наибольшей почти высотѣ шара Ванновскаго (2,664 м.) термометръ опустился до —0°,8 Ц., тогда какъ на высотѣ 580 м. онъ показывалъ 18°,1. Въ болѣе высокихъ слояхъ по показаніямъ приборовъ Кобчика пониженіе температуры шло медленнѣе до 8,000 метровъ, около 0°,6 на каждые 100 метровъ, а съ этой высоты пониженіе продолжалось опять съ бо̀льшею быстротою до 0°,88, а затѣмъ термометръ вышелъ изъ дѣленій шкалы (на высотѣ 856 м. онъ показывалъ 17°,2), такъ что приборъ въ теченіе 19 минутъ испыталъ перемѣну температуры въ 70°.

„Влажность наблюдалась только на „Ванновскомъ". Абсолютная — постепенно падала съ 8,2 мм. до 2,7 на высотѣ 2,651 м. Задержка въ па-

деніи была замѣтна лишь въ слоѣ 1500—1700 метровъ. Относительная влажность сначала падала съ 66% до 44% на высотѣ 580 м., т. е. до предѣла повышенія температуры съ высотою; затѣмъ она повышалась съ колебаніями до высоты около 2,000 метровъ, гдѣ достигла 75%, отсюда она быстро понижалась до 2,600 м.

„Шаръ двигался все время на NNW. На картѣ, приложенной къ отчету аэронавтовъ отмѣчены въ разные моменты пункты, черезъ которые проходилъ шаръ. По этимъ даннымъ оказывается, что весь путь въ 143 версты совершенъ въ 3¼ часа со среднею скоростью 44 версты (47 километровъ) въ часъ. Въ слоѣ ниже 1,100 метровъ скорость была 34 версты; въ слоѣ 1,300—1,700 метровъ 60 верстъ, а еще выше отъ 1,700 до 2,600 м. скорость опять уменьшилась до 48 верстъ въ часъ“.

Положено трудъ Штеллинга напечатать въ Извѣстіяхъ.

Академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ слѣдующее:

„Осенью 1895 г. бывшій инспекторъ метеорологическихъ станцій, нынѣ завѣдывающій Константиновскою обсерваторіею, В. Х. Дубинскій, воспользовался командировкою въ юго-западныя губерніи для осмотра станцій, чтобы произвести въ нѣсколькихъ пунктахъ магнитныя наблюденія, результаты которыхъ изложены въ представляемой работѣ его: „Опредѣленіе земного магнетизма въ Каменецъ-Подольскѣ, Хотинѣ и Одессѣ осенью 1895 г.“.

„Опредѣленія эти произведены помощью путевого теодолита Вильда Фрейберга и индукціоннаго инклинатора Вильда-Эдельмана; для защиты приборовъ отъ вѣтра дождя и солнца, наблюдатель бралъ съ собою палатку. До и послѣ поѣздки г. Дубинскій произвелъ по нѣсколько рядовъ наблюденій въ Константиновской обсерваторіи, послужившихъ для опредѣленія поправокъ къ инструментамъ; поправки оказались ничтожными и, въ предѣлахъ ⅓ минуты для склоненія и наклоненія и 2 или 3 единицъ въ четвертомъ знакѣ для горизонтальнаго напряженія, остались неизмѣнными. Наблюденія приведены авторомъ къ срединѣ 1895 г., за неимѣніемъ болѣе близкихъ обсерваторій, помощью записей Константиновской обсерваторіи и наблюденій Тифлисской и Потсдамской обсерваторій.

„Такъ какъ въ каждой станціи было произведено не менѣе двухъ полныхъ независимыхъ рядовъ наблюденій, то имѣется контроль надежности опредѣленій. Въ Одессѣ наблюденія производились въ магнитной и метеорологической обсерваторіи Новороссійскаго университета, въ павильонѣ для абсолютныхъ опредѣленій, устроенномъ надъ помѣщеніемъ, предназначеннымъ для варіаціонныхъ приборовъ, которые тогда еще не были установлены. Сравненіе этихъ опредѣленій съ полученными впослѣдствіи результатами наблюденій Одесской обсерваторіи, причемъ приняты были во вниманіе и вѣковыя измѣненія, обнаружило полное согласіе относительно склоненія; наклоненіе въ Одесской обсерваторіи получилось на 10′ а горизонтальное напряженіе на 0,02 мм. мг. с. болѣе найденныхъ г. Дубинскимъ. Эти разницы превышаютъ возможныя погрѣшности наблюденій г. Дубинскаго и зависятъ вѣроятно отъ тѣхъ

недостатковъ приборовъ Одесской обсерваторіи, о которыхъ упоминается въ ея Лѣтописяхъ; наблюденія г. Дубинскаго на первое время послужатъ связью между Константиновскою и Одесскою обсерваторіями".

Положено трудъ В. Х. Дубинскаго напечатать въ Извѣстіяхъ.

Академикъ М. А. Рыкачевъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что докторъ Гравеліусъ изъ Дрездена прислалъ къ нему на нѣмецкомъ языкѣ свою небольшую работу: „Предварительная замѣтка о примѣненіи къ рѣкамъ центральной Европы способа М. А. Рыкачева предсказывать высоту воды", для представленія въ Академію, въ случаѣ если замѣтка признана будетъ достойною для помѣщенія въ ея изданіяхъ.

Г. Гравеліусъ примѣнилъ предложенный ак. Рыкачевымъ способъ вычисленія ожидаемыхъ колебаній уровня воды по осадкамъ, выпавшимъ въ бассейнѣ рѣки [1]), къ рѣкамъ, протекающимъ въ Богеміи, Саксоніи и Баденѣ. Одинъ случай выбранъ для Эльбы въ годъ одного изъ сильнѣйшихъ наводненій, другой для р. Мульды, при повышеніи воды въ размѣрахъ, въ какихъ оно повторяется почти ежегодно.

Результаты показали, что въ томъ случаѣ, когда принято во вниманіе достаточное число дождемѣрныхъ станцій, предсказанія по дождемѣрнымъ наблюденіямъ по помянутому способу могутъ быть примѣнены и къ рѣкамъ центральной Европы.

Въ виду интереса, представляемаго этими результатами, положено напечатать записку Гравеліуса въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи наукъ.

---

1) Записки Императорской Академіи наукъ по Физико-математическому отдѣленію, томъ II, № 8. Спб. 1895 г.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ VII, № 3. 1897. Октябрь (1 + XIX—XXXVII + 216—301 стр.) gr. 8°.

2) **Извѣстія Отдѣленія русскаго языка и словесности И. А. Н.** 1897. Т. II, книжка 4-я (845—1164 + I—VI стр.). 8°.

3) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. V. № 8. H. Wild. Ueber die Differenzen der Bodentemperaturen mit und ohne Vegetations- resp. Schneedecke nach den Beobachtungen im Konstantinowschen Observatorium zu Pawlowsk. (1+1—32 стр.). 4°.

4) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. V, № 9. М. Рыкачевъ. Отчетъ по Главной Физической Обсерваторіи за 1896 г. Съ одною таблицею. (I—IV + 1—88 стр.). 4°.

5) **Матеріалы** для исторіи Императорской Академіи Наукъ. Томъ девятый. 1748—1749 (Январь — Май). 1 + I — II + 1 — 827 стр.). 8°.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ДЕКАБРЬ. Т. VII, № 5.

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Décembre. T. VII, № 5.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 15 ОКТЯБРЯ 1897 ГОДА.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ, съ одобреніемъ, замѣтку г. Бѣлопольскаго „О движеніи линіи апсидъ“ въ открытой имъ спектрально двойной звѣздѣ α' Близнецовъ.

Эта замѣтка служитъ дополненіемъ къ прежней статьѣ г. Бѣлопольскаго, напечатанной въ Извѣстіяхъ Академіи. Т. VI, № 1. Пользуясь новыми наблюденіями, произведенными въ Кэмбриджѣ и въ Пулковѣ, авторъ подтверждаетъ высказанное имъ раньше предположеніе, что линія апсидъ разсматриваемой звѣздной системы обладаетъ быстрымъ движеніемъ въ сторону движенія свѣтила на орбитѣ.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Н. Я. Сонинъ представилъ, для напечатанія въ Извѣстіяхъ Академіи, свою статью, озаглавленную: Рядъ Ивана Бернулли — эпизодъ изъ исторіи математики (Série de Jean Bernoulli).

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ изслѣдованіе кандидата С.-Петербургскаго университета С. И. Метальникова: О выдѣлительныхъ органахъ у Ascaris megolacephala.

Изслѣдованіе это было уже закончено въ 1896 году, но болѣзнь автора задержала подготовленіе рукописи къ печати, а между тѣмъ нынче лѣтомъ вышло изслѣдованіе по тому же вопросу профессора В. Н. Насонова. Тѣмъ не менѣе въ работѣ г. Метальникова указано много деталей, которыя не разработаны профессоромъ Насоновымъ, почему ак. Ковалевскій и считаетъ желательнымъ ея опубликованіе.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ С. И. Коржинскій читалъ нижеслѣдующій отчетъ о своей командировкѣ въ Бухару:

„Весною и лѣтомъ нынѣшняго 1897 года, по предложенію Императорскаго Географическаго общества, я участвовалъ въ снаряженной имъ экспедиціи для изслѣдованія Рошана и Шугнана. Въ настоящее время вернувшись изъ командировки, считаю долгомъ теперь же сообщить Академіи краткія свѣдѣнія о моемъ путешествіи.

Планъ экспедиціи, какъ извѣстно, состоялъ въ томъ, чтобы каждый изъ трехъ ея членовъ (меня, академика Залемана и геолога Иванова) направлялся въ Рошанъ и Шугнанъ самостоятельно, избравъ себѣ тотъ маршрутъ, который онъ найдетъ наиболѣе удобнымъ и интереснымъ. А такъ какъ попасть въ названныя горныя страны можно лишь въ серединѣ лѣта, то я рѣшился воспользоваться весеннимъ временемъ для изслѣдованія среднихъ и восточныхъ провинцій Бухары, весьма мало извѣстныхъ въ ботаническомъ отношеніи. Въ качествѣ добровольнаго спутника со мною изъявилъ желаніе ѣхать поручикъ Кавалергардскаго полка А. Н. Казнаковъ, съ цѣлью коллектированія животныхъ для Зоологическаго музея Академіи наукъ.

„Выѣхавъ изъ Петербурга 26 марта, я прибылъ 10 апрѣля въ Самаркандъ, избранный мною исходнымъ пунктомъ путешествія. Здѣсь я провелъ болѣе 10 дней, употребивъ это время на снаряженіе каравана, покупку лошадей, наемъ людей и т. п. Отсюда же я ѣздилъ въ Кермине представляться Его Высочеству бухарскому эмиру, который, благодаря письму Его Императорскаго Высочества Августѣйшаго президента Академіи, былъ очень любезенъ и сдѣлалъ распоряженія объ оказаніи намъ полнаго содѣйствія въ предѣлахъ бухарскихъ владѣній.

„Наконецъ, 21 апрѣля мы выступили карманомъ изъ Самарканда. Путь нашъ лежалъ къ югу черезъ Шахрисябскій хребетъ на Китабъ, Шааръ, Гусаръ, Ширабадъ и далѣе до Аму-Дарьи. Повернувъ затѣмъ къ сѣверу, въ Кабадьянъ, я сдѣлалъ экскурсію на хребетъ Баба-тау, который не былъ еще посѣщенъ никѣмъ изъ европейцевъ. Относительно этого хребта ходитъ очень много разсказовъ про гигантскихъ змѣй, водящихся тамъ, про львовъ и тигровъ и т. п., но все это оказалось невѣрнымъ. Пройдя по гребню этого хребта, мы спустились затѣмъ въ долину р. Кафирниганъ-дарьи и направились далѣе къ сѣверу въ Гиссаръ. Изъ Гиссара мы повернули къ востоку и черезъ Бальджуанъ и Ховалингъ прибыли въ Кала-и-хумъ. Отсюда вдоль по р. Пянджу мы дошли до Ванча (Кала-и-Рохаръ) и были уже недалеко отъ Рошана. Но тутъ оказалось, что перевалъ Гушконъ, отдѣляющій Ванчъ отъ долины Язгулема, еще заваленъ снѣгами, обильно выпавшими въ предшествующую зиму. Болѣе ста рабочихъ было послано туда, чтобы продѣлать дорогу, но послѣ работы нѣсколькихъ дней пришлось убѣдиться, что пройти черезъ Гушконъ, по крайней мѣрѣ съ нашимъ багажемъ и лошадьми, совершенно невозможно.

„Въ виду этого ничего не оставалось дѣлать другого, какъ повернуть обратно и идти кружнымъ путемъ черезъ Алай и Памиръ. 13 іюня мы выступили изъ Ванча обратно, вернулись въ Кала-и-хумъ, затѣмъ повер-

нули на Гармъ и вдоль по р. Сурхобъ вышли 25 іюня на Алай. Отсюда можно бы прямо идти на Памиръ, но недостатокъ ячменя для лошадей, а также подковъ заставилъ меня ѣхать въ Маргеланъ, чтобы сдать собранныя коллекціи, пополнить запасы, замѣнить нѣкоторыхъ лошадей и по возможности сократить караванъ. Изъ Маргелана я переѣхалъ въ Ошъ, гдѣ докончилъ свое снаряженіе.

„Изъ Оша мы выступили 4 іюля, 8 перевалили черезъ Талдыкъ, а 9 черезъ Кизилъ-артъ вступили на Памиръ. Пройдя мимо озера Каракуль, мы спустились черезъ перевалъ Кизилъ-джикъ къ озеру Ранъ-куль, окрестности котораго дали много интереснаго въ ботаническомъ отношеніи. Отсюда мы прошли на Памирскій постъ, а затѣмъ далѣе къ юго-западу черезъ Сассыкъ-куль, перевалы Кай-тезекъ и Кокъ-бай къ верховьямъ р. Шахъ-дары въ предѣлы Шугнана. Вдоль по р. Шахъ-дарѣ мы дошли до Хорога, гдѣ теперь стоитъ смѣнный Памирскій отрядъ.

„Изъ Хорога мы сдѣлали двѣ экскурсіи вдоль по р. Пянджу: 1) къ сѣверу, въ Рошанъ до Кала-и-Вамара, перевала Йодуди и обратно; 2) къ югу въ Ваханъ до Андыроба и обратно. 13 августа мы направились въ обратный путь: именно по р. Гунту мы поднялись до устья рѣки Лянгаръ-сай, перешли очень малоизвѣстный перевалъ Лянгаръ и вышли на Бартангъ къ Ташъ-кургану. Отсюда по Кударѣ пошли на Кокъ-джаръ, перевалили черезъ Тахтагорумъ и Каинды и спустились въ долину Алая у Бахмира. Отсюда обычнымъ путемъ черезъ Тенгизбай мы перешли въ Фергану и прибыли 1 сентября въ Маргеланъ. Этимъ и закончилась наша экспедиція.

„О научныхъ результатахъ экспедиціи я буду имѣть честь сообщить Академіи по разработкѣ собраннаго матеріала. Пока же замѣчу только, что мною собрано болѣе 8000 экземпляровъ растеній и около 1000 видовъ. Кромѣ того, совмѣстно съ А. Н. Казнаковымъ, мною сдѣлано 107 опредѣленій высотъ посредствомъ гипсотермометра. А. Н. Казнаковымъ собрана значительная коллекція пресмыкающихся, жуковъ и моллюсковъ для Зоологическаго музея Академіи“.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ свою статью, озаглавленную Ueber die Aenderung des Druckes unter dem Kolben einer Luftpumpe.

Краткій отчетъ объ этомъ изслѣдованіи уже былъ представленъ Отдѣленію. Поэтому кн. Голицынъ ограничился поясненіемъ, что имъ въ настоящее время изслѣдованы три различныхъ возможныхъ случая истеченія газовъ и результаты теоріи сопоставлены съ результатами непосредственныхъ наблюденій. Въ заключеніе изслѣдователемъ сдѣлано приложеніе теоріи къ новому насосу водолазной школы въ Кронштадтѣ.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ, для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго музея“, замѣтку старшаго зоолога Музея Евг. А. Бихнера: О нахожденіи песца въ Туркестанѣ

(Notiz über das Vorkommen des Eisfuchses in Turkestan). Въ этой замѣткѣ вновь подтверждается мало извѣстный, но замѣчательный фактъ распространенія песца въ альпійскомъ поясѣ горъ Семирѣчья.

Засѣданіе 5 ноября 1897 года.

Академикъ М. А. Рыкачевъ сдѣлалъ нижеслѣдующее сообщеніе:

„Вчера 4/16 ноября мы опять были свидѣтелями наводненія, которое залило большую часть города. Наибольшей высоты вода достигла въ 12 ч. 10 м. дня, когда уровень ея поднялся на 8 фут. 1,4 дюйма выше ординара. По высотѣ поднятія наводненіе это заняло третье мѣсто въ текущемъ столѣтіи. (Первое остается за наводненіемъ 7-го ноября 1824 г., второе произошло 29 августа 1890 г.). При наводненіи 2 декабря 1895 г. вода поднялась до 7 фут. 11 дюйм. — Какъ и во всѣхъ предшествующихъ случаяхъ наводненіе произошло подъ вліяніемъ циклона, приблизившагося съ запада и прошедшаго сѣвернѣе Петербурга. На синоптическихъ картахъ Главной Физической обсерваторіи первый признакъ ничтожнаго минимума съ давленіемъ 750 мм., выдѣлившагося изъ прошедшаго сѣвернѣе Норвегіи циклона, обнаружился 2-го ноября утромъ въ Нѣмецкомъ морѣ. 3-го минимумъ передвинулся на югъ Швеціи и усилился, барометръ упалъ до 745 мм. — Это быстрое усиленіе минимума и направленіе его пути побудили Обсерваторію въ 1-мъ часу дня послать предостереженія въ порта Балтійскаго моря, а въ $2^1/_2$ ч. дня поднять штормовой сигналъ въ Петербургѣ. Такимъ образомъ предостереженіе было сдѣлано почти за сутки до максимума наводненія, и за 18 часовъ до наступленія бури, притомъ въ то время, когда вода шла на убыль; дѣйствительно 6 часовъ послѣ сигнала вода опустилась до нормальнаго уровня, и только съ этого часа подъ вліяніемъ приблизившагося и усиливающагося циклона стала прибывать. — Въ 9 ч. вечера 3-го циклонъ находился на юго-западѣ Финляндіи; барометръ упалъ до 737 мм. Въ финскомъ заливѣ уже разразилась буря и признаки наступленія наводненія были несомнѣнны. 4-го утромъ минимумъ достигъ Выборга, гдѣ барометръ опустился до 730,6 мм. Въ Гельсингфорсѣ въ 1 ч. дня буря достигла силы урагана или 12 балловъ. Въ это время и у насъ уже наступила буря отъ юго-юго-запада и вода шла быстро на прибыль; съ наибольшею быстротою вода подымалась съ 10 ч. до 11 ч. утра, а именно на 1 ф. 9,6 дюйма въ 1 часъ. Съ удаленіемъ минимума на востокъ вѣтеръ перешелъ къ ЗСЗ. и вода стала медленно убывать; но вѣтеръ все еще усиливался и достигъ максимума 54 километра въ часъ (15 метровъ въ секунду) лишь въ 8 ч. вечера и держался этой силы до 2 ч. ночи на 5 ноября; отдѣльные порывы достигали 30 метровъ въ секунду, т. е. до силы урагана.

„Для предсказанія наводненій Обсерваторія все еще не организована; для этого потребовалось бы устроить нѣсколько лимниграфовъ по Финскому заливу и учредить ночную службу въ Обсерваторіи, какъ я объ этомъ заявлялъ въ сообщеніи, сдѣланномъ въ Императорскомъ Рус-

скомъ Техническомъ обществѣ еще послѣ наводненія 1895 г. съ тѣхъ поръ вопросъ этотъ подвинулся лишь въ томъ отношеніи, что Морскимъ Вѣдомствомъ и Финляндскимъ ученымъ обществомъ устраиваются лимниграфы въ нѣкоторыхъ пунктахъ Финскаго залива".

Академикъ П. В. Еремѣевъ въ дополненіе къ сдѣланному имъ 27-го августа 1897 года въ Собраніи Физико-математическаго отдѣленія—сообщенію о конкреціяхъ (стяженіяхъ) бураго желѣзняка, образовавшихся на днѣ моря близъ Ревеля,—представилъ новую партію подобныхъ же конкрецій, обязательно переданныхъ ему для изслѣдованія академикомъ Ѳ. Б. Шмидтомъ, который въ свою очередь получилъ ихъ, какъ и первую партію, отъ тѣхъ же Гг. морскихъ офицеровъ Ревельскаго портового судна „Секстанъ", добывшихъ эти конкреціи при новой драгировкѣ со дна моря въ другомъ мѣстѣ окрестностей Ревеля, именно на грунтѣ, достигнутомъ драгировкой 19 августа 1897 года, на глубинѣ 11—14 саженъ, по курсу отъ широты N 58°59′ и долготы O 28°57′ отъ Гринвича къ широтѣ N 59°56′ и долготѣ O 28°47′ отъ Гринвича. По внѣшнему виду всѣ эти конкреціи (стяженія) въ формѣ болѣе или менѣе округленныхъ иногда эллипсоидальныхъ лепешекъ, грибныхъ шляпокъ и тому подобныхъ формъ, не отличаются отъ экземпляровъ предыдущей партіи и имъ также должно быть присвоено мѣстное названіе „изгара или изгари"—безразлично. Но многія изъ нихъ, имѣя совершенно правильное очертаніе кружковъ,—отличаются необыкновенно большими для подобнаго рода конкрецій размѣрами, достигающими 8 сантимет. въ діаметрѣ, при толщинѣ свыше 5—7 миллиметровъ. Большинство же кружковъ бываетъ отъ 3-хъ или 4-хъ до 5 сантимет., имѣя толщину отъ 3 до 6 миллиметровъ. Наружная поверхность кружковъ иногда ровная, но всегда покрытая болѣе или менѣе рѣзко обозначенными концентрическими кругами различной ширины; но въ большинствѣ случаевъ она является вогнутою и на обратной сторонѣ соотвѣтственно выпуклою отъ центра конкреціи къ ея периферіи. Въ поперечномъ изломѣ конкрецій,—помянутые круги оказываются сложенными изъ тонкихъ весьма правильныхъ сферическихъ скорлупъ, имѣющихъ выпуклость къ периферіи конкрецій. Внутреннее сложеніе образующаго ихъ бураго желѣзняка довольно рыхлое, скважистое, преисполненное порами и прерывающимися слоистыми пустотами въ направленіи помянутыхъ скорлупъ и мѣстами только является болѣе или менѣе плотнымъ, какъ бы слившимся въ однородную массу; мелкіе кусочки отчасти растираются между пальцами въ порошокъ. Относительный вѣсъ въ кускахъ = 2,6397 и въ порошкѣ = 3,4859. Среди вполнѣ цѣльныхъ экземпляровъ со дна моря были добыты и разломанные куски ихъ, и если въ послѣднихъ случаяхъ — не всегда можно сказать, произошли-ли эти обломки путемъ естественнымъ на мѣстѣ залеганія слоевъ конкрецій или же получились отъ распаденія цѣльныхъ экземпляровъ при драгировкѣ морского дна, то во всякомъ случаѣ между ними есть не мало экземпляровъ, несомнѣнно свидѣтельствующихъ о естественномъ происхожденіи обломковъ на мѣстѣ, т. е. на днѣ моря. Подтвержденіемъ послѣдняго можетъ служить не малое количество цѣльныхъ конкрецій, представляю-

щихъ снаружи совершенно правильные большихъ размѣровъ кружки, внутри которыхъ заключаются отдѣльные обломки такихъ же, но раньше образовавшихся кружечковъ со всѣми особенностями ихъ строенія. Въ такихъ случаяхъ, всегда наблюдается стремленіе при стяженіи минеральнаго вещества позже образующейся конкреціи къ возстановленію правильной формы кружка по мѣрѣ постепеннаго наростанія новыхъ слоевъ бурнаго желѣзняка около неправильнаго, часто остроугольнаго обломка старой конкреціи, т. е. наблюдается совершенно тоже явленіе, какъ и около кусочковъ гранита и другихъ горныхъ породъ, служащихъ центромъ для отложенія послѣдовательныхъ слоевъ конкреціи. Первая, т. е. болѣе древняя генерація конкрецій бураго желѣзняка, по физическимъ свойствамъ и химическому составу,—ничѣмъ не отличается отъ вторичнаго ихъ образованія и свидѣтельствуетъ только о продолжительности отложенія изъ воды желѣзной окиси для образованія цѣлыхъ слоевъ этихъ стяженій. Разсматриваемыя конкреціи (стяженія) бураго желѣзняка обыкновенно сопровождаются, кромѣ мелкаго гранитнаго щебня и кварцеваго гравія, довольно крупными обломками и болѣе или менѣе округленными гальками гранита и песчаника, которые на различныхъ мѣстахъ поверхности покрыты тонкимъ сплошнымъ слоемъ бураго желѣзняка; при чемъ иногда на такихъ же гелькахъ гранита бурый желѣзнякъ кругомъ облекаетъ только одну широкую часть гальки въ видѣ совершенно правильнаго пояса различной ширины и толщины. На одномъ же кускѣ слабо окатаннаго мелкозернистаго песчаника (отъ 8 — 15 сантим. величиною), находится трещина въ 1 сантим. ширины, сплошь заполненная бурымъ желѣзнякомъ, изъ котораго наружу выступаетъ часть большой скорлуповатой конкреціи того же вещества. По изслѣдованію академика Ѳ. Б. Шмидта экземпляръ этотъ, а также и всѣ вышепомянутые куски песчаника, принадлежатъ къ пластамъ кембрійской системы, а тонкія сѣтки нынѣ живущей мшанки, мѣстами наросшія на конкреціяхъ относятся къ бріозои (Bryozoa), именно къ роду Flustra. Въ заключеніе доклада П. В. представилъ, изъ той же партіи образцовъ, два экземпляра особаго рода конкреціи (1,5—2 сантиметра величиною), кругомъ со всѣхъ сторонъ облекающей собою кусочки гранита и состоящей изъ довольно твердаго и упругаго смолистаго вещества, которое на пламени свѣчи не загорается но издаетъ сильный запахъ пригорѣлой резины; предъ паяльной трубкой это вещество плавится. Хотя вообще приведенная здѣсь вторая партія экземпляровъ желѣзистыхъ конкрецій по способу образованія, внутреннему и наружному строенію, какъ выше замѣчено, ничѣмъ не отличается отъ раньше доставленной академикомъ Ѳ. Б. Шмидтомъ первой партіи такихъ же образцовъ, но она любопытна въ отношеніи многихъ экземпляровъ ея, несомнѣнно свидѣтельствующихъ о томъ, что весь матеріалъ, послужившій, вѣроятно, — и понынѣ служащій для образованія разсматриваемыхъ конкрецій бураго желѣзняка („изгари") сосредоточивается въ кембрійскомъ песчаникѣ.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ замѣтку, озаглавленную: „Einige Bemerkungen über die Empfindlichkeit des Auges".

Въ этой работѣ, веденной кн. Голицынымъ при непосредственномъ участіи лаборанта физическаго кабинета И. Т. Гольдберга, выяснены нѣкоторыя особенности поляризаціоннаго фотометра Вильда, при сравненіи свѣтового напряженія двухъ быстро чередующихся источниковъ свѣта.

Далѣе обнаружено, что достаточно закрыть глазъ на самое короткое время, чтобы вернуть ему утраченную чувствительность.

Промежутокъ времени, который долженъ протечь между двумя быстро слѣдующими другъ за другомъ явленіями, дабы глазъ могъ ихъ раздѣльно воспринять, опредѣленъ въ 0,02^{c}.

Между другими полученными результатами слѣдуетъ отмѣтить, что на основаніи произведенныхъ наблюденій установленъ несомнѣннымъ образомъ тотъ фактъ, что состояніе поляризаціи источника свѣта не имѣетъ никакого вліянія на чувствительность глаза — фактъ, о которомъ на сколько извѣстно кн. Голицыну, не было до сихъ поръ никакихъ указаній въ физіологической литературѣ.

Положено статью напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ Отдѣленію небольшое усовершенствованіе, которое сдѣлано, по его указанію, механикомъ при физическомъ кабинетѣ Мазингомъ въ актинометрѣ Хвольсона. Этотъ актинометръ, который по простотѣ своей идеи и сравнительной легкости производства самихъ наблюденій, заслуживаетъ полнаго вниманія, обладалъ однако тѣмъ существеннымъ недостаткомъ, что разстояніе шкалъ двухъ термометровъ было очень велико и глядя сквозь одну общую, большую чечевицу, иногда оказывается далеко не легкимъ удерживать нить одновременно на концахъ столбиковъ ртути въ обоихъ термометрахъ, что однако при производствѣ самихъ наблюденій постоянно требуется. Дабы избѣжать этого существеннаго неудобства, большая чечевица замѣнена княземъ Б. Б. Голицынымъ двумя небольшими призмами съ острыми углами, обращенными въ разныя стороны. Благодаря этому приспособленію шкалы термометровъ проэктируются одна подлѣ другой; разсматриваются же онѣ при помощи небольшой добавочной чечевицы, вдѣланной въ трубу, имѣющей, вмѣсто окуляра діафрагму съ малымъ отверстіемъ. Отдѣльныя части прибора расположены такъ, что параллаксъ, при наведеніи нити на конецъ ртутныхъ столбиковъ, доведенъ до минимума; самое же наведеніе производится теперь очень удобно, скоро и точно.

Выпущены въ свѣтъ слѣдующія изданія Императорской Академіи Наукъ:

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ** (Bulletin). Томъ VII, № 4. 1897. Ноябрь (1 + XXXIX—L + 303—407 стр.) gr. 8°.

2) **Ежегодникъ Зоологическаго музея Императорской Академіи Наукъ** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1897. № 3. Съ 7 таблицами. (273—392 + XIII—XX стр.) 8°.

3) **Записки И. А. Н.**, по Физико-математическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe physico-mathématique). T. V. № 10. Al. Kowalevsky. Une nouvelle glande lymphatique chez le scorpion d'Europe. Avec 2 planches (1 + 1—18 стр.). 4°.

4) **Записки И. А. Н.**, по Историко-филологическому отдѣленію (Mémoires. VIII-e Série. Classe historico-philologique). T. I, № 7 и послѣдній. Б. Тураевъ. Часословъ эѳіопской церкви. (8 + I—VIII + 1—175 стр.) gr. 8°.

5) **Доклады и приговоры** состоявшіеся въ Правительствующемъ Сенатѣ въ царствованіе Петра Великаго изданные Императорскою Академіею наукъ подъ редакціею академика Н. Ѳ. Дубровина. Томъ V. Годъ 1715-й. Книга II (іюль — декабрь). (4 + 1—24 + 585—1454 стр.). gr. 8°.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ІЮНЬ. Т. VII, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Juin. T. VII, № 1.)

Ephéméride de la planète (147) Protogeneia.

Par la Ctesse **N. Bobrinskoy.**

(Présenté le 30 avril 1897.)

L'éphéméride est fondée sur les éléments suivants:

Époque et Osculation 1897 juin 8 T. M. de Berlin

M 266°13′ 34″.1
φ 2° 1 56.9
u 123 46 40.1
ω 251 9 38.1 } Equ. M. 1897.0.
i 1 54 16.6
n 639″.1601

0^h T. M. de Berlin.		α (app.)	δ (app.)	log Δ
Juin	14	19^h $4^m14^s.11$	—21°22′30″.3	0.33774
	15	19 3 32.48	—21 22 57.1	0.33668
	16	19 2 49.90	—21 23 23.8	0.33567
	17	19 2 6.51	—21 23 51.3	0.33470
	18	19 1 22.35	—21 24 20.6	0.33378
	19	19 0 37.42	—21 24 51.5	0.33292
	20	18 59 51.81	—21 25 21.0	0.33211
	21	18 59 5.55	—21 25 52.0	0.33136
	22	18 58 18.70	—21 26 23.5	0.33066
	23	18 57 31.29	—21 26 55.4	0.33001
	24	18 56 43.36	—21 27 28.1	0.32941
	25	18 55 54.95	—21 28 0.8	0.32888
	26	18 55 6.12	—21 28 33.9	0.32839
	27	18 54 16.92	—21 29 7.7	0.32797
	28	18 53 27.40	—21 29 40.6	0.32760
	29	18 52 37.61	—21 30 14.2	0.32729
	30	18 51 47.64	—21 30 47.1	0.32703
Juillet	1	18 50 57.39	—21 31 20.3	0.32683
	2	18 50 7.11	—21 31 53.3	0.32669
	3	18 49 16.80	—21 32 26.0	0.32661

0^h T. M. de Berlin.	α (app.)	δ (app.)	log. Δ
4	$18^h48^m26^s.47$	—21°32′58″.4	0.32658
5	18 47 36.23	—21 33 30.5	0.32662
6	18 46 46.12	—21 34 2.4	0.32671
7	18 45 56.15	—21 34 33.9	0.32686
8	18 45 6.41	—21 35 4.9	0.32705
9	18 44 16.90	—21 35 35.7	0.32729
10	18 43 27.69	—21 36 5.8	0.32763
11	18 42 38.82	—21 36 35.2	0.32800
12	18 41 50.36	—21 37 4.1	0.32843
13	18 41 2.39	—21 37 32.2	0.32890
14	18 40 14.91	—21 37 59.5	0.32944
15	18 39 27.99	—21 38 25.9	0.33003
16	18 38 41.67	—21 38 51.0	0.33068

L'opposition aura lieu le 3 juillet; la grandeur de la planète sera alors 12.5. On prie de vouloir bien observer la planète pendant cette opposition pour avoir des données pour la détermination définitive de l'orbite.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ІЮНЬ. Т. VII, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Juin. T. VII, № 1.)

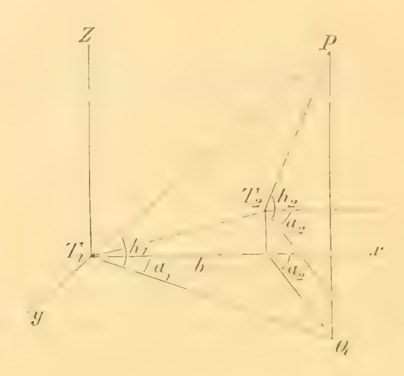
Таблица для наведенія обоихъ фотограмметровъ на одно и то же облако.

В. Кузнецова.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 12 марта 1897 г.).

Для опредѣленія высоты облака помощью фотограмметровъ требуется наводить одновременно два фотограмметра, расположенные на концахъ базиса, на одно и то же облако, о чемъ наблюдатели предварительно условливаются по телефону. Въ виду большого поля зрѣнія фотографическихъ камеръ не представляется большихъ затрудненій, даже при грубыхъ наведеніяхъ, достигнуть того, чтобы попали въ поле зрѣнія фотограмметровъ хотя бы нѣкоторыя общія части облаковъ; но, очевидно, два снимка могутъ дать тѣмъ больше матеріала для измѣреній, чѣмъ больше общихъ частей облаковъ на нихъ получилось. Тщательное непосредственное наведеніе на какую-нибудь характерную точку, даже и при навыкѣ, часто требуетъ довольно много времени, а иногда и прямо невозможно, какъ, напр., въ такихъ случаяхъ, когда тѣ части неба, гдѣ слѣдуетъ фотографировать, покрыты однообразными перисто-кучевыми или высоко-кучевыми облаками. Кромѣ того, наводя приборы непосредственно, приходится выискивать въ облакахъ лишь такія мѣста, которыя можно узнать по описанію чрезъ телефонъ, и такимъ образомъ часто отказываться отъ фотографированія другихъ болѣе интересныхъ частей облаковъ. Эти неудобства могутъ быть устранены, если при наведеніи пользоваться таблицей, по которой можно было бы, зная угловую высоту и азимутъ намѣченнаго облака, наблюденные съ одного пункта, и допустивъ, что съ грубымъ приближеніемъ о высотѣ облака можно судить по его виду, опредѣлить, подъ какими приблизительно углами должно быть оно видно съ другого конца базиса для установки и тамъ прибора на то же облако. Для облегченія подобныхъ наблюденій, производимыхъ мною совмѣстно съ другими наблюдателями въ Константиновской обсерваторіи, я вычислилъ такую табличку; на основаніи изложеннаго, мнѣ кажется, что таблица эта можетъ быть пригодна во многихъ случаяхъ. Вычисленія ея произведены такъ. Возьмемъ начало прямоугольныхъ координатъ въ точкѣ T_1 и направимъ ось x-овъ горизонтально такъ,

чтобы точка T_2 находилась въ вертикальной плоскости xz. Разстояніе базиса по горизонтальному направленію обозначимъ чрезъ b, а высоту T_2 надъ плоскостью xy черезъ c; чрезъ h_1 и h_2 обозначимъ угловыя высоты точки P, чрезъ a_1 и a_2 — азимуты той-же точки, отсчитанные въ направленіи ча-



совой стрѣлки соотвѣтственно для перваго и второго фотограмметровъ, и чрезъ z — высоту точки P надъ плоскостью xy. Между величинами z, h_1, h_2, a_1, a_2 и c мы получимъ такую зависимость:[1])

$$z = \frac{b \sin a_2 \ \operatorname{tang} h_1}{\sin(a_2 - a_1)} = \frac{b \sin a_1 \ \operatorname{tang} h_2}{\sin(a_2 - a_1)} + c$$

Если намъ даны z, a_1, и h_1, то изъ написанныхъ уравненій мы получимъ для a_2 и h_2 слѣдующія значенія:

$$\operatorname{tang} a_2 = \frac{z \sin a_1}{z \cos a_1 - b \operatorname{tang} h_1}; \quad \operatorname{tang} h_2 = \frac{b \sin a_2 \operatorname{tang} h_1 - c \sin(a_2 - a_1)}{b \sin a_1}.$$

Въ выраженіе для $\operatorname{tang} a_2$ c не входитъ, слѣдовательно при данныхъ a_1, h_1 и z a_2 будетъ имѣть всегда одну и ту же величину независимо отъ разности высотъ столбовъ; что касается до h_2, то вычисленія произведены въ предположеніи, что $c = 0$, затѣмъ вычислена еще вспомогательная таблица II, показывающая, какъ будетъ измѣняться h_2 при различныхъ значеніяхъ c и z.

Вычисленія таблицы I произведены въ предѣлахъ для h_1 отъ 10° до 50° и для a_1 отъ 60° до 110° чрезъ каждые 10°, причемъ тѣ случаи, когда для a_2 получились величины болѣе 120°, отброшены. Означенные предѣлы

1) Обозначенія взяты тѣ же, что у Гильдебрандсона и Гагстрема въ статьѣ «Des principales méthodes employées pour observer et mesurer les nuages» стр. 11, и формулы получаются изъ формулъ, приведенныхъ въ названной статьѣ при условіи, что $z_1 = z_2 = z$

взяты тѣ, которые рекомендуются въ статьѣ Åkerblom'а[2]), прибавленъ только для h_1 еще уголъ въ 10°, такъ какъ иногда выгодно снимать при малыхъ вертикальныхъ углахъ низкія облака. Чтобы таблица была примѣнима къ базисамъ различной длины (при измѣреніяхъ высотъ облаковъ принято брать базисъ около 1000 m.), за единицу измѣренія высоты облаковъ взятъ базисъ (b), и вычисленія произведены для $z = b$, $2b$, $3b$, $4b$, $5b$, $6b$, $8b$, $10b$ и $15b$.

Расположена таблица такъ: въ верхнихъ горизонтальныхъ столбцахъ находятся данныя h_1, а передъ скобками въ вертикальныхъ столбцахъ — данныя a_1, въ слѣдующихъ за скобками столбцахъ даны высоты z въ единицахъ базиса, затѣмъ въ нечетныхъ вертикальныхъ столбцахъ находятся $a_2 - a_1$ и въ четныхъ — h_2. Какъ видно изъ таблицы, h_2 очень мало отличается отъ h_1, а разности $a_2 - a_1$ мало измѣняются съ измѣненіемъ угла a_1.

Таблица II даетъ поправки для h_2, если станціи имѣютъ различныя высоты. Въ верхнемъ горизонтальномъ столбцѣ даны разности высотъ столбовъ, выраженныя въ частяхъ базиса, во второмъ горизонтальномъ столбцѣ находятся высоты облаковъ также въ базисахъ и въ первомъ вертикальномъ столбцѣ величины угловъ h_2, которыя слѣдуетъ уменьшать на числа, данныя въ таблицѣ, если пунктъ T_2 выше пункта T_1, и увеличивать на тѣ же числа, если пунктъ T_2 ниже T_1. Какъ видно изъ этой таблицы, поправки получаются очень небольшія и только при значительныхъ разностяхъ высотъ станцій онѣ могутъ имѣть значеніе. Вообще, если разности высотъ настолько значительны, что приходится прибѣгать къ поправкамъ, то лучше исправить всѣ величины h_2 въ таблицѣ I, чтобы уже потомъ совсѣмъ не имѣть дѣла съ таблицей II.

Способъ примѣненія таблицы I при наведеніи на облака очень несложенъ. Наблюдатель, находясь, положимъ, у перваго фотограмметра, наводитъ свой приборъ на выбранныя облака и дѣлаетъ отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругамъ[3]); затѣмъ, предположивъ, судя по виду, что фотографируемыя облака находятся на извѣстной высотѣ, по отсчету по вертикальному кругу (h_1) и по абсолютной разности (a_1) между отсчетомъ по горизонтальному кругу при наведеніи на облако и отсчетомъ при наведеніи на противоположный фотограмметръ, въ таблицѣ I находимъ $a_2 - a_1$ и h_2, при чемъ, если высоты станцій различны, то h_2 исправляется по таблицѣ II, послѣдняя величина и будетъ отсчетомъ для вертикальнаго круга второго фотограмметра; чтобы получить отсчетъ по горизонтальному

2) De l'emploi des photogrammètres pour mesurer la hauteur des nuages par Ph. Åkerblom (стр. 7).

3) Предполагается, что дѣленія на горизонтальныхъ кругахъ возрастаютъ въ направленіи часовой стрѣлки, а поправки индексовъ вертикальныхъ круговъ равны нулю для обоихъ фотограмметровъ.

кругу, слѣдуетъ полученную разность $a_2 - a_1$ прибавить къ a_1 и сумму вычесть изъ отсчета при наведеніи со второго столба на первый $+ 180°$, если облако находится съ лѣвой стороны отъ базиса, и прибавить къ той же величинѣ, если облако справа отъ базиса: очевидно, если у насъ получится величина больше 360°, то изъ нея слѣдуетъ 360° вычесть.

Примѣръ. Пусть наблюдатель, примѣняющій таблицу, находится въ пунктѣ T_1 и отсчетъ на горизонтальномъ кругѣ при наведеніи на пунктъ T_2 равенъ 259°, а отсчетъ съ пункта T_2 при наведеніи на пунктъ T_1 будетъ 261°. Наведя на выбранное облако, высота котораго, положимъ, равна $3^1/_2$ b и которое находится влѣво отъ базиса, наблюдатель получилъ отсчеты по вертикальному кругу 33° (h_1), а по горизонтальному 195°. Разность $259° - 195° = 64°$ (a_1). По таблицѣ для $h_1 = 33°$ и $a_1 = 64°$, произведя интерполяцію, получимъ $h_2 = 35°$ и $a_2 - a_1 = 11°$. Величина для h_2 и будетъ отсчетомъ для вертикальнаго круга второго фотограмметра, если разность высотъ станцій такова, что не требуется дѣлать поправки по таблицѣ II. Чтобы получить отсчетъ по горизонтальному кругу для второго фотограмметра, слѣдуетъ изъ суммы $261° + 180° = 441°$ вычесть $64° + 11°$, т. е. этотъ отсчетъ будетъ $366° - 360° = 6°$.

Конечно, чтобы получить хорошее наведеніе, наблюдатель долженъ умѣть по виду облака сдѣлать приблизительно вѣрную оцѣнку его высоты. Если мы имѣемъ фотограмметры, поле зрѣнія которыхъ равно 20°, то для того, чтобы не получилось въ полѣ зрѣнія фотограмметровъ однѣхъ и тѣхъ же точекъ, нужно сдѣлать слишкомъ грубую ошибку въ оцѣнкѣ высоты; ошибки возможны только (какъ видно изъ таблицы), если дѣлаются наведенія для низкихъ облаковъ при большихъ вертикальныхъ углахъ, для высокихъ же облаковъ такія ошибки совершенно невозможны. Вычисливъ таблицу, я по большей части по ней дѣлаю наведенія, и до сихъ поръ не было случаевъ, чтобы на снимкахъ не получалось общихъ точекъ.

Таблица полезна еще въ томъ отношеніи, что по ней приблизительно видно, съ какими величинами придется имѣть дѣло при вычисленіяхъ, и потому наблюдатель можетъ выбирать наиболѣе выгодныя установки.

По измѣреніямъ, произведеннымъ въ Упсалѣ и Блью-Гиллѣ (Сѣв. Амер.), получились для типическихъ формъ облаковъ слѣдующія высоты въ метрахъ [4]):

	S	Ni	Cu	Cu-Ni	S—Cu	A—Cu	C—Cu	C—S	C
Упсала. . . .	623	1527	1620	2126	2331	4178	6465	7226	8878
Блью-Гилль.	583	712	1827	?	2003	4787	7606	7617	9923.

Этою табличкой можно руководиться при предварительномъ грубомъ опредѣленіи высоты фотографируемыхъ облаковъ.

4) Meteorologische Zeitschrift. Mai 1896. стр. (30).

ТАБЛИЦА I.

$h_1 =$		10°		20°		30°		40°		50°	
a_1	z	$a_2 - a_1$	h_2	$a_2 - a_1$	h_2	$a_2 - a_1$	h_2	$a_2 - a_1$	h_2	$a_2 - a_1$	h_2
	b	10°	11°	21°	23°	35°	34°	51°	42°	—	—
	2 b	5	10	10	22	16	33	25	44	36°	54°
	3 b	3	10	6	21	11	32	16	43	23	54
	4 b	2	10	4	21	8	32	12	43	17	53
60°	5 b	2	10	4	21	6	31	9	42	13	53
	6 b	1	10	3	21	5	31	7	42	11	52
	8 b	1	10	2	20	4	31	5	41	8	52
	10 b	1	10	2	20	3	31	4	41	6	52
	15 b	1	10	1	20	2	30	3	41	4	51
	b	10	10	21	21	34	31	48	38	—	—
	2 b	5	10	10	21	16	31	25	42	35	51
	3 b	3	10	7	21	11	31	16	42	24	52
	4 b	2	10	5	21	8	31	12	42	17	52
70°	5 b	2	10	4	20	6	31	9	41	14	52
	6 b	2	10	3	20	5	31	8	41	11	51
	8 b	1	10	2	20	4	31	6	41	8	51
	10 b	1	10	2	20	3	30	5	41	7	51
	15 b	1	10	1	20	2	30	3	41	4	51
	b	10	10	21	20	32	29	—	—	—	—
	2 b	5	10	11	20	17	30	24	40	33	48
	3 b	3	10	7	20	11	30	16	40	23	50
	4 b	3	10	5	20	8	30	12	40	17	50
80°	5 b	2	10	4	20	7	30	10	40	14	50
	6 b	2	10	4	20	6	30	8	40	11	50
	8 b	1	10	3	20	4	30	6	40	8	50
	10 b	1	10	2	20	3	30	5	40	7	50
	15 b	1	10	1	20	2	30	3	40	5	50
	b	10	10	20	19	30	27	—	—	—	—
	2 b	5	10	10	20	16	29	23	38	—	—
	3 b	3	10	7	20	11	30	16	39	22	48
	4 b	3	10	5	20	8	30	12	39	17	49
90°	5 b	2	10	4	20	7	30	10	40	13	49
	6 b	2	10	3	20	6	30	8	40	11	49
	8 b	1	10	3	20	4	30	6	40	8	50
	10 b	1	10	2	20	3	30	5	40	7	50
	15 b	1	10	1	20	2	30	3	40	5	50
	b	10	10	19	18	—	—	—	—	—	—
	2 b	5	10	10	19	15	28	—	—	—	—
	3 b	3	10	7	19	11	29	15	38	20	46
	4 b	2	10	5	20	8	29	11	38	16	48
100°	5 b	2	10	4	20	6	29	9	39	13	48
	6 b	2	10	3	20	5	29	8	39	11	49
	8 b	1	10	3	20	4	30	6	39	8	49
	10 b	1	10	2	20	3	30	5	39	7	49
	15 b	1	10	1	20	2	30	3	40	4	50
	b	9	9	—	—	—	—	—	—	—	—
	2 b	5	10	9	19	—	—	—	—	—	—
	3 b	3	10	6	19	10	28	—	—	—	—
	4 b	2	10	5	19	7	29	—	—	—	—
110°	5 b	2	10	4	20	6	29	8	38	—	—
	6 b	2	10	3	20	5	29	7	38	10	48
	8 b	1	10	2	20	4	29	5	39	8	48
	10 b	1	10	2	20	3	29	4	39	6	49
	15 b	1	10	1	20	2	30	3	39	4	49

ТАБЛИЦА II.

C =	0.02 b	0.04 b		0.06 b			0.08 b				0.10 b				
h_2 z =	b	b	2 b	b	2 b	3 b	b	2 b	3 b	4 b	b	2 b	3 b	4 b	5 b
10°	0°	0°	0°	1°	0°	0°	1°	0°	0°	0°	1°	1°	0°	0°	0°
20	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0
30	0	1	0	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	0
40	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1
50	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ІЮНЬ. Т. VII, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Juin. T. VII, № 1.)

Замѣтка о видахъ рода Amphicteis Grube, водящихся въ Черномъ и Каспійскомъ моряхъ[1]).

А. Бируля.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 30 Апрѣля 1897 г.).

Существованіе въ Каспійскомъ морѣ среди чрезвычайно своеобразной фауны, имѣющей скорѣе прѣсноводный характеръ, чѣмъ морской, представителей столь типично-морского подъотряда, каковы *Polychaeta*, несомнѣнно слѣдуетъ считать фактомъ, съ зоогеографической точки зрѣнія заслуживающимъ особаго вниманія. Grube[2]), впервые описавшій для фауны этого моря два вида *Polychaeta-Sedentaria*, полученныхъ имъ отъ академика Бэра изъ сборовъ кап. Ульскаго, ограничился только краткимъ діагнозомъ, отнеся каспійскихъ *Polychaeta* къ установленному имъ роду *Amphicteis*, и кое-какими общими замѣчаніями объ отношеніи этихъ формъ къ ихъ океаническимъ родичамъ. Это было вполнѣ понятно, такъ какъ свѣдѣнія о фаунѣ Каспійскаго моря были въ то время слишкомъ отрывочны и неточны: по нѣкоторымъ даннымъ Палласа и Эйхвальда можно было думать, что въ этомъ морѣ животная жизнь въ общемъ имѣетъ морской характеръ. И только изслѣдованія, произведенныя въ 1874 и 1876 гг. проф. О. Гриммомъ, дали возможность составить дѣйствительное представленіе объ этой оригинальной фаунѣ. Анализъ этой фауны, на-

1) Эта статья была закончена, когда я получилъ апрѣльскую тетрадь Извѣстій Академіи Наукъ, гдѣ напечатанъ отчетъ Остроумова объ изслѣдованіи сѣверо-западнаго побережья Чернаго моря, въ которомъ авторъ даетъ, кромѣ новыхъ, представляющихъ высокій интересъ данныхъ о распространеніи остатковъ сарматской фауны въ Черномъ морѣ, также нѣкоторыя соображенія относительно систематическаго положенія понто-каспійскихъ амфиктеидъ, выдѣляя ихъ въ особый родъ *Hypania*, т. е. приходитъ въ общемъ къ тѣмъ-же результатамъ въ этомъ отношеніи, какъ я. Но такъ какъ въ частностяхъ я держусь иного взгляда, чѣмъ уважаемый авторъ названнаго отчета, то считаю нелишнимъ опубликовать свою работу, въ надеждѣ, что она поможетъ съ той или другой стороны разъяснить интересный для зоогеографіи вопросъ относительно условій развитія фаунъ Каспійскаго и Чернаго морей. Поэтому я оставляю текстъ въ первоначальномъ видѣ, внеся лишь поправки и дополненія согласно новымъ даннымъ и замѣнивъ проектированное мною родовое названіе для нѣкоторыхъ понто-каспійскихъ амфиктеидъ, согласно пріоритету, названіемъ, предложеннымъ Остроумовымъ.

2) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, 1860, I, pp. 71—118, Taf. III—V.

сколько это возможно при современномъ, надо сознаться, весьма еще недостаточномъ нашемъ знакомствѣ съ ней, заставляетъ принять, что нынѣ въ населеніи Каспійскаго моря слѣдуетъ отличать три наиболѣе замѣтныхъ элемента[3]):

1) главную его массу составляютъ остатки и производныя фауны прежняго Сарматскаго моря,

2) замѣтную роль играютъ болѣе или менѣе измѣненные переселенцы изъ прѣсныхъ водъ,

3) и, наконецъ, недавніе переселенцы изъ Сѣв. Ледовитаго океана[4]).

Почти[5]) полное отсутствіе средиземноморскаго элемента въ каспійской фаунѣ, повидимому съ достаточной ясностью указываетъ, что отдѣленіе Каспія отъ Чернаго моря произошло до прорыва Босфора, также отсутствіе въ Черномъ морѣ сѣверныхъ формъ, общихъ съ Каспіемъ, заставляетъ думать, что непродолжительная связь Каспійскаго моря съ Сѣв. Ледовитымъ океаномъ наступила послѣ разъединенія его съ Чернымъ моремъ. Такая схема историческаго развитія каспійской фауны въ общемъ

---

3) Болѣе подробно эта тема разсмотрѣна Савинскимъ въ трудѣ «Ракообразныя Азовскаго моря» (Зап. Кіевск. Общ. Ест. 1893 г., стр. 103—110). О происхожденіи рода *Corophium* см. статью того же автора (Зап. Кіевск. Общ. Ест. за 1896 г.).

4) Объ этой составной части каспійской фауны см. мою статью въ Ежегодникѣ Зоологическаго Музея за 1897 г., стр. 78—85.

5) Для объясненія присутствія *Cardium edule* въ Каспійскомъ морѣ, Андрусовъ (Извѣстія Русск. Геогр. Общ., томъ XXIV) предлагаетъ слѣдующую гипотезу: «воды Каспійскаго моря поднимаются высоко надъ современнымъ раньше соединенія Черноморскаго бассейна съ Средиземнымъ и проникаютъ по Манычскому проливу въ область Азовскаго моря и NW-ый уголъ Чернаго моря, принося съ собой каспійскую фауну, ископаемые остатки которой наблюдаются какъ въ южной Бессарабіи, такъ и на Керченскомъ полуостровѣ. Позже соленыя воды Средиземнаго моря проникаютъ чрезъ Мраморное море въ Черное и оттѣсняютъ каспійскую фауну въ лиманы; въ то же время нѣкоторыя болѣе терпѣливыя формы средиземноморской фауны проходятъ по Манычскому проливу въ Арало-Каспійскій бассейнъ (*Cardium edule*, многія рыбы и т. п.). Затѣмъ начинается спадъ водъ; сначала отдѣляется Черное море отъ Арало-Каспійскаго, а нѣсколько позже и послѣднее распадается на отдѣльные бассейны». Впрочемъ, съ увѣренностью пока нельзя сказать, въ какой степени въ Каспійскомъ морѣ представлены формы, водящіяся также и въ Средиземномъ, такъ какъ систематическихъ изслѣдованій надъ прибрежной фауной Каспійскаго моря еще никто не производилъ, между тѣмъ по мелководному Манычскому проливу должны были проникнуть прѣдставители именно этого пояса, и, можетъ быть, одинъ подобный примѣръ мы имѣемъ въ *Jaera nordmanni* Rathke, которая указана G. O. Sars'омъ для фауны Каспійскаго моря. Изъ приведенной здѣсь выписки изъ статьи Андрусова видно, что по мнѣнію автора, кромѣ *Cardium edule*, въ Каспійское море по Манычскому проливу проникли «многія рыбы» средиземноморской фауны; я полагаю, что это lapsus calami, такъ какъ Кесслеръ опредѣленно говоритъ, что «ни одному изъ средиземноморскихъ видовъ рыбъ, вкочевавшихъ въ Черное море, не удалось достигнуть Каспійскаго моря». *Syngnathus bucculentus* въ счетъ не можетъ идти, такъ какъ появленіе ея въ нѣкоторыхъ мѣстахъ восточной части Средиземнаго моря, по мнѣнію Кесслера, есть результатъ переселенія изъ Чернаго моря. (К. Кесслеръ. «Рыбы водящіяся и встрѣчающіяся въ Арало-каспійско-понтійской ихтіологической области», стр. 344).

довольно хорошо объясняетъ главныя ея черты. Остается разъяснить, когда и откуда появились въ Каспійскомъ морѣ отдѣльныя формы, т. е. какіе виды каспійской фауны должны быть отнесены къ той или другой изъ указанныхъ категорій.

Присутствіе въ Каспійскомъ морѣ формъ, почти не отличающихся или даже тождественныхъ съ формами, живущими нынѣ въ Сѣв. Ледовитомъ океанѣ, повидимому, вполнѣ естественно указывало, откуда могли взяться въ Каспіѣ типично морскія формы. Такого-же рода происхожденіе было приписано и каспійскимъ *Amphicteis*, что казалось вполнѣ правдоподобнымъ, такъ какъ представители этого рода на относительно небольшихъ глубинахъ распространены преимущественно въ арктическихъ моряхъ, а въ хорошо изслѣдованныхъ моряхъ европейскаго побережья наибольшее число видовъ ихъ извѣстно въ бореальной и арктической областяхъ. Однако еще въ 1873 году Шманкевичемъ[6]) въ Березанскомъ лиманѣ, а недавно Остроумовымъ[7]) въ Донскомъ гирлѣ Азовскаго моря и въ лиманахъ Днѣпра, Днѣстра и Буга были найдены представители этого рода, притомъ формы весьма близкія къ одной изъ каспійскихъ. Очевидно, что это обстоятельство, если принимать вышеизложенныя соображенія о составѣ и генезисѣ фауны Каспійскаго моря, должно совершенно измѣнить взглядъ на происхожденіе Каспійскихъ амфиктендъ: онѣ не могутъ быть сѣверными переселенцами; вмѣстѣ съ тѣмъ отсутствіе ихъ въ Средиземномъ морѣ и въ районахъ Чернаго моря, заселенныхъ представителями средиземноморской фауны, заставляетъ[8]) думать, что онѣ не средиземноморскаго происхожденія[9]). Такимъ образомъ остается предположеніе, что амфиктенды въ Каспійскомъ и Черномъ моряхъ аборигены, доставшіеся имъ въ наслѣдіе отъ Сарматскаго моря. Однако такой способъ доказательства неудобенъ и не надеженъ, потому что приходится основыватся на рядѣ гипотезъ, котарыя во многихъ случаяхъ сами обязаны своимъ существова-

6) Записки Новороссійск. Общ. Ест. 1873—1874, т. II, стр. 273.

7) Извѣстія Имп. Акад. Наукъ., 1896 г., т. V, № 2, стр. 111, и 1897, т. VI, № 4, стр. 347.

8) Напр., по сравненію съ *Melinna adriatica* Mrnz.

9) Другая возможная точка зрѣнія—та, что понто-каспійскія амфиктенды суть сѣверные переселенцы, по Манычскому проливу перебравшіеся и въ Черное море, очевидно, требуетъ измѣненій въ вышеизложенномъ представленіи объ исторіи Каспійскаго моря, т. е. Манычскій проливъ былъ одновременно или позже связи съ Сѣв. Ледовитымъ океаномъ и связь эта, чтобы возможно было переселеніе столь малоподвижныхъ червей, каковы трубкожилы — *Sedentaria*, должна была быть несомнѣнно морского типа (что по другимъ фаунистическимъ даннымъ весьма сомнительно), такъ какъ кромѣ каспійскихъ амфиктендъ намъ неизвѣстны изъ сем. *Ampharetidae* и близкихъ къ нему обитатели опрѣсненныхъ водъ (въ Балтійскомъ морѣ *Terebellides strömi* доходитъ только до Данцига); кромѣ того, при этой точкѣ зрѣнія непонятно отсутствіе въ Каспійскомъ морѣ сѣверныхъ моллюсковъ и другихъ формъ червей.

ніемъ попыткамъ объяснить разнаго рода фаунистическія загадки, т. е. получается своего рода circulus vitiosus. Поэтому мы должны искать иного способа разъяснить происхожденіе понто-каспійскихъ амфиктеидъ и такимъ способомъ, мнѣ кажется, достаточно убѣдительнымъ, будетъ оцѣнка этихъ амфиктеидъ съ морфологической точки зрѣнія. Итакъ цѣлью настоящаго очерка будетъ преимущественно выясненіе отношенія понто-каспійскихъ амфиктеидъ къ родственнымъ имъ формамъ главнымъ образомъ европейскихъ морей.

Всѣ до сихъ поръ описанные понто-каспійскіе представители сем. *Ampharetidae* Mgrn. по своимъ признакамъ должны быть отнесены къ роду *Amphicteis* Grube въ первоначальномъ его объемѣ, но такъ какъ нынѣ родъ этотъ распался на нѣсколько группъ, признаваемыхъ частью и самимъ Grube [10]) за роды, то намъ и предстоитъ разсмотрѣть эти группы, или покрайней мѣрѣ свойственныя европейскимъ морямъ, и отношеніе къ нимъ понто-каспійскихъ видовъ.

Родъ *Amphicteis* въ характеристикѣ Grube, какъ извѣстно, соотвѣтствуетъ нынѣ родамъ *Amphicteis* (char. emend. et august.), *Ampharete* [11]), *Lysippe* и *Sosane*, установленнымъ Malmgren'омъ на основаніи изученія ряда сѣвероатлантическихъ и арктическихъ видовъ. Malmgren'овскій родъ *Ampharete* охарактеризованъ довольно удачно («segmentis corporis circa 20 — 40; parte frontali lobi cephalici conspicuâ; palmulis praeditis; fasciculis setarum capillarium 14; pinnulis uncinigeris a segmento sexto, h. e. tertio setigero, incipientibus; tentaculis ciliatis) и описанныя впослѣдствіе изъ различныхъ морей формы [12]) съ развитыми опахалами и перистыми щупальцами почти всѣ вполнѣ соотвѣтствуютъ діагнозу рода; если-же отъ него и были отдѣлены нѣкоторые виды подъ самостоятельными родовыми названіями, какъ напр. *Anobothrus gracilis* (Mgrn.) Levinsen, то лишь, какъ вторичныя подраздѣленія, значеніе которыхъ съ таксономической точки зрѣнія пока еще сомнительно [13]).

---

10) E. Grube. Bemerkungen über die Amphicteneen und Amphareteen Mgn. Jahres-Berichte der schlesischen Gesel. für vaterländ. Cultur, XLVIII, 1871, pp. 75—84.

11) Отъ этого рода Levinsen отдѣлилъ *Ampharete gracilis* Mgrn. въ самостоятельный родъ, *Anobothrus*, на основаніи нѣкоторыхъ особенностей въ строеніи первыхъ торакальныхъ сегментовъ тѣла (сросшіеся и сильно сближенные пучки жабръ и отсутствіе позади 3 жабры бородавочекъ, «fimreorgan»), а не порошицеваго сигмента (который въ отношеніи формы и числа жгутиковъ сильно варьируетъ во всемъ родѣ *Ampharete*), какъ ошибочно полагаетъ Остроумовъ (Извѣстія Акад. Наукъ, 1896, V, № 1, стр. 38, прим. 9). См. Videnskabelige Meddelelser fra naturhist. Forening. Kjöbenhavn, 1884 (pro 1883), p. 158.

12) Напр. *Ampharete finmarchica* Sars, *A. minuta* Langr., *A. sombreriana* M'Int., *A. kerguellensis* M'Int.

13) По мнѣнію самого Levinsen'a *Ampharete vega* (Wirèn) связываетъ роды *Ampharete* и *Anobothrus*, l. c. (см. прим. 11) p. 161, въ концѣ примѣчанія.

Иначе дѣло обстоитъ съ родомъ *Amphicteis*, Malmgren'овская характеристика котораго (segmentis corporis circa 20 — 40; parte frontali lobi cephalici conspicuâ; palmulis praeditis; fasciculis setarum capillarium 17; pinnulis uncinigeris a segmento septimo, h. e quarto setigero, incipientibus; tentaculis laevibus) оказалась годною лишь для двухъ извѣстныхъ Malmgren'у сѣверныхъ видовъ и нѣкоторыхъ описанныхъ M' Intosh'емъ глубоководныхъ[14]). Въ разное время были описаны формы, которыя, будучи несомнѣнно весьма близки къ типичнымъ видамъ, тѣмъ не менѣе въ томъ или другомъ отношеніи не отвѣчали діагнозу рода, таковы напр. *Amphicteis procera* Ehlers[15]) и каспійская *Amphicteis invalida* Grube: первый видъ имѣетъ лишь 14 колецъ тѣла съ щетинками въ верхнихъ плавникахъ, а второй видъ — 16 колецъ, вмѣсто типичнаго числа 17; Это отклоненіе однако не единственное, такъ какъ у обоихъ выше названныхъ видовъ гребешки въ нижнихъ плавникахъ не имѣютъ весьма типичнаго строенія, свойственнаго большинству видовъ рода. Непосредственно къ роду *Amphicteis* (s. ang.) примыкаютъ два другихъ европейскихъ рода: Malmgren 16 сегментовъ съ щетинками въ верхнихъ плавникахъ считаетъ отличительнымъ признакомъ установленнаго имъ рода *Lysippe*; къ этому роду относитъ и Grube[16]) свою *Amphicteis invalida*; однако, какъ мы увидимъ далѣе, этотъ видъ не соотвѣтствуетъ въ другихъ признакахъ діагнозу рода въ той формѣ, какъ охарактеризовалъ его Malmgren. Наконецъ для одного сѣверно-европейскаго вида съ 15 щетиноносными плавничками съ каждой стороны тѣла и рудиментарными опахалами Malmgren установилъ родъ *Sosane*. Оба эти рода Grube, принимая модификацію, внесенную въ его родъ *Amphicteis* Malmgren'омъ, считаетъ лишь подродами *Amphicteis* (s. ang.) Я остановлюсь еще на единственномъ[17]) представителѣ рода *Amphicteis* (въ первоначальномъ его объемѣ) въ Средиземномъ морѣ, *Amphicteis curvipalea* Claparède[18]), потому что для нашихъ цѣлей этотъ видъ, какъ обитатель сосѣдняго, сообщающагося съ Чернымъ

14) *Amphicteis sarsi*, *A. wyvielei* и *A. japonica*, весьма близкихъ къ *A. gunneri* (Sars). *Amphicteis philippinarum* (Grube), въ общемъ вполнѣ отвѣчая діагнозу рода, имѣетъ гребешки въ нижнихъ плавникахъ не типа *A. gunneri* и *A. sundevalli*, т. е. безъ маленькаго зубчика у основанія.

15) У *Amphicteis nasuta* Ehlers имѣется 14 щетиноносныхъ сегментовъ и нижнія параподіи начинаются съ 6 (3) сегмента, какъ у *Ampharete*, но щупальцы гладкія.

16) L. c. (см. прим. 10), p. 79.

17) Остроумовъ въ своемъ отчетѣ объ изслѣдованіи Мраморнаго моря указываетъ на существованіе въ этомъ морѣ *Anobothrus gracilis* Mgr. Къ сожалѣнію отсутствіе болѣе подробныхъ данныхъ и сравненія съ типичною формой не даетъ возможности пользоваться этимъ бѣглымъ сообщеніемъ, какъ прочно установленнымъ фактомъ.

18) Ed. Claparède, Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples. Suppl. 1870, pp. 132—134.

моремъ, бассейна имѣетъ важное значеніе. Этотъ видъ характеризуется слѣдующими признаками:

1) губныя щупальцы только на нижней сторонѣ волосисты.

2) опахала состоятъ изъ короткихъ, тупыхъ, на концѣ изогнутыхъ щетинокъ,

3) верхнихъ плавничковъ 16 паръ,

4) нижніе плавнички, вооруженные гребешками, начинаются съ 6 сегмента тѣла[19]) или 3 щетиконоснаго, т. е. подъ сегментомъ, несущимъ опахала, имѣется только два сегмента, лишенныхъ нижнихъ плавничковъ.

5) гребешки въ нижнихъ плавникахъ типа настоящихъ *Amphicteis* (s. str.), т. е, съ маленькимъ зубчикомъ въ основаніи.

Не трудно видѣть, что перечисленные признаки ставятъ Claparède'овскій видъ[20]) отнюдь не въ родъ *Amphicteis* (sensu Malmgren'iano), а ближе къ роду *Ampharete* (признаки 4 и отчасти 1), но и отъ него этотъ видъ числомъ верхнихъ плавничковъ, строеніемъ гребешковъ и отчасти степенью волосистости губныхъ щупалецъ въ достаточной степени отличается, чтобы имѣть право на самостоятельное мѣсто[21]) среди остальныхъ представителей семейства: въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ эта форма стоитъ между *Ampharete* и *Amphicteis*.

Такимъ образомъ амфиктеидъ (въ первоначальномъ объемѣ) прибрежныхъ морей Европы[22]) можно распредѣлить въ три, приблизительно, въ морфологическомъ отношеніи равноцѣнныя группы:

I. Собственно *Amphicteis* (s. ang.) съ *Lysippe* и *Sosane*,

II. *Amphicteis* (?) *curvipalea*.

III. *Ampharete* съ *Anobothrus*.

---

19) Я принимаю счисленіе Malmgren'а: головная лопасть +2 головныхъ сегмента +1 сегментъ, несущій опахала, +2 сегмента съ первыми двумя верхними плавничками. Выясненіе гомологіи головныхъ и первыхъ сегментовъ туловища слѣдуетъ считать краеугольнымъ камнемъ классификаціи сем. *Ampharetidae*, такъ какъ, прежде чѣмъ не будетъ выяснено, какъ относятся головные и передніе туловищные сегменты къ сегменту вооруженному опахалами, и прежде чѣмъ не выяснится, какой сегментъ у амфаретидъ, лишенныхъ опахалъ, соотвѣтствуетъ сегменту опахалоносному у амфаретидъ, вооруженныхъ ими, едва-ли удастся построить естественную систему этого семейства. Отвѣтъ на это можетъ дать только изученіе постъ-эмбріональнаго развитія и, можетъ быть, анатоміи главнѣйшихъ представителей семейства.

20) Carus (Prodromus faunae mediterraneae, Vol. I. p. 268) приводитъ данный Claparède'омъ діагнозъ этого вида, но діагнозъ рода *Amphicteis* списанъ имъ у Malmgren'а, поэтому получилось курьёзное противорѣчіе въ характеристикахъ рода и вида.

21) Будемъ-ли мы смотрѣть на эту форму, какъ на представителя рода или подрода мнѣ кажется, это не имѣетъ пока (принимая во вниманіе небольшое число извѣстныхъ формъ этого семейства и поверхностное знакомство съ ними) особеннаго значенія: по общей совокупности признаковъ, она, можетъ быть, относится къ роду *Ampharete* такъ, какъ *Lysippe* и *Sosane* къ *Amphicteis*.

22) Не считая понто-каспійскихъ формъ.

Переходя теперь къ прямой своей задачѣ, выясненію морфологическаго положенія понто-каспійскихъ видовъ, я попытаюсь сперва подвести итогъ тому, что имѣется о нихъ въ литературѣ.

Для Каспійскаго и Чернаго морей описаны слѣдующіе виды амфиктеидъ [23]):

1860 г. *Amphicteis invalida* Grube [24]); синонимы: *Ampharete kowalewskii* Grimm и *Sabellides octocirrata* Kowalewski teste Grimm, 1876 и 1877 гг.).

1860 г. *Amphicteis brevispinis* Grube [25]).

1873 г. *Phenacia oculata* Schmankewitsch [26]) (Amphicteis invalida var. occidentalis Ostroumow).

1877 г. *Amphicteis kowalewskii* Grimm [27]).

1896 г. *Amphicteis antiqua* Ostroumow [28]).

По литературнымъ даннымъ каждый изъ этихъ видовъ характеризуется слѣдующими признаками:

---

23) *Sabellides octocirrata* Sars, указанный для Каспійскаго моря проф. Ковалевскимъ, по мнѣнію Гримма, есть *Amphicteis invalida* (проф. А. Ковалевскій «Замѣтка о моей поѣздкѣ на Каспійское море». Запис. Кіевск. Общ. Ест. 1870, томъ I, вып. 1-й стр. 19—20).

24) Объ этомъ видѣ см.: Ed. Grube, Beschreibung neuer oder weniger bekannter Anneliden, Arch. f. Naturgesch. 1860, I, pp. 107—109, Taf. V, fig. 4; Ed. Grube, Bemerkungen über die Amphicteneen und Amphareteen Mgrn. Jah.-Ber. Schlesisch. Gesel. vaterl. Cultur, 48 Bd. 1871, p. 79; О. Гриммъ. «Каспійское море и его фауна» (Тр. Арало-Касп. эксп., вып. II) 1876, 1, стр. 112—115 и 1877, 2, стр. 40—42. E. Ehlers. Florida-Anneliden. Mem. Museum Compar. Zool. Horvard Col. XV, 1887, p. 232.

25) E. Grube, op. cit. Arch. f. Naturgesch. 1860, I, pp. 109, Taf. V, fig. 5; онъ-же, op. cit. 48 Jahres-Ber. Schlesisch. Gesel. vat. Cul. 1871, p. 79 и p. 81.

26) В. Шманкевичъ. О безпозвоночныхъ животныхъ лимановъ, находящихся вблизи Одессы. Зап. Новорос. Общ. Ест. 1873, т. II, вып. 2, стр. 285—288, таб. IV D, фиг. 3; А. Остроумовъ. О гидробіологическихъ изслѣдованіяхъ въ устьяхъ южно-русскихъ рѣкъ въ 1896 году. Изв. Имп. Акад. Наукъ, 1897, т. VI, № 4, стр. 359.

27) О. Гриммъ, op. cit. Труды Арало-Касп. Эксп., тетр. 2, стр. 42—44, таб. IX, фиг. 7, 7a и 7b.

28) А. Остроумовъ. Научные результаты экспедиціи «Атманая». Изв. Имп. Акад. Наукъ, 1896, т. V, № 2, стр. 114—116.

	Amphicteis brevispinis.	*Amphicteis kowalewskii.*	*Amphicteis antiqua.*	*Phenacia oculata.*	*Amphicteis invalida.*
Губныя щупальцы . .	?	?	?	12	волосист. (Гриммъ 1876).
Щетинокъ въ опахалахъ	8(короткихъ и толст).	8 (тонкихъ и коротк.)	6—8 (тонк. и коротк.).	?	15—30 (тонкихъ и коротк. — Гриммъ, Grube).
Число жабръ	8	6	8	8 рѣже 7—6	8
Глаза	?	имѣются.	?	имѣются	?
Число колецъ тѣла .	35	41	41	41	40—48 (Grube), 40 (Гриммъ).
Число колецъ съ верхними плавничками .	17	17	16	16	16 (Grube, Гриммъ).
Число колецъ задней части тѣла	16	22	22	22	21—29 (Grube), 22 (Гриммъ).
Анальные жгутики .	отсутств.	отсутств.	«бугорки»	?	отсутствуютъ (Grube), 4 бородавки (Гриммъ).
Зубчиковъ въ гребешкахъ нижн. плавниковъ	?	5—6	6	5—7	4 (Grube), 5—6 (Гриммъ).

Какъ видно изъ этого сопоставленія признаковъ по имѣющимся описаніямъ, къ сожалѣнію дающимъ только для *Amphicteis invalida* болѣе или менѣе удовлетворительную характеристику, понто-каспійскіе представители рода *Amphicteis* (s. lat.) распадаются на двѣ группы:

Одна изъ нихъ характеризуется 17 кольцами тѣла, снабженными верхними плавничками. Сюда принадлежатъ *Amphicteis brevispinis* и *Amphicteis kowalewskii.* Первый видъ описанъ Grube къ сожалѣнію весьма недостаточно, не дополнилъ описанія и Гриммъ; тѣмъ не менѣе уже одно строеніе щетинокъ опахалъ хорошо отличаетъ этотъ видъ отъ *Amphicteis invalida*; хорошимъ видовымъ признакомъ можетъ служить также незначительное число (16) сегментовъ задней части тѣла. Видовая самостоятельность *Amphicteis kowalewskii* весьма сомнительна: единственное существенное отличіе его отъ *Amphicteis invalida*, указанное Гриммомъ — 17 колецъ передней части тѣла; остальные признаки — малое число щетинокъ въ опахалахъ и 6 жабръ [29]), какъ мы увидимъ далѣе не отличаютъ этого вида отъ молодыхъ *Amphicteis invalida* и потому не могутъ служить для видовой характеристики. Относительно числа верхнихъ плавниковъ мнѣ кажется весьма вѣроятнымъ предположеніе, что оно показано Гриммомъ ошибочно [30]), въ

29) По Шманкевичу у *Phenacia oculata* число жабръ варьируетъ отъ 6 до 8.

30) При незначительной величинѣ молодыхъ *Amphicteis invalida* и мелкости ихъ плавничковъ, особенно на переднихъ сегментахъ тѣла, подобную ошибку очень легко сдѣлать.

дѣйствительности ихъ 16, а слѣдовательно экземпляры каспійской амфиктенды, описанной Гриммомъ подъ названіемъ *Amphicteis kowalewskii* есть ничто иное, какъ молодые экземпляры *Amphicteis invalida*[31]). Такимъ образомъ изъ двухъ видовъ, принадлежащихъ къ этой группѣ, только относительно видовой самостоятельности *Amphicteis brevispinis*, повидимому, не можетъ быть сомнѣнія. Видъ этотъ принадлежитъ къ первой изъ указанныхъ выше группъ европейскихъ амфиктендъ и притомъ, какъ кажется, къ типичнымъ *Amphicteis* (s. str.), такъ какъ имѣетъ хорошо развитыя опахала, 17 сегментовъ тѣла съ щетинконосными плавничками и 3 первыхъ сегмента передней части туловища, лишенные нижнихъ плавничковъ; къ сожалѣнію ни Grube, ни Гриммъ ничего не сообщаютъ о формѣ гребешковъ изъ нижнихъ плавничковъ у этого вида, между тѣмъ она могла-бы намъ дать указанія, имѣетъ-ли *Amphicteis brevispinis* болѣе близкое отношеніе къ сѣвернымъ видамъ, *Amphicteis gunneri* и *Amphicteis sundevalli*[32]).

Ко второй группѣ понто-каспійскихъ амфиктендъ, характеризующейся 16-ю сегментами съ щетинконосными верхними плавничками, принадлежатъ остальные три вида, *Amphicteis invalida*, *Phenacia oculata* и *Amphicteis antiqua.* Изъ нихъ по времени раньше всѣхъ описана *Amphicteis invalida*, а затѣмъ Гриммъ опять далъ описаніе этого вида. Впрочемъ въ первомъ выпускѣ его труда «Каспійское море и его фауна», гдѣ наша амфиктенда описана подъ названіемъ, *Ampharete kowalewskii*, описаніе и рисунокъ червя невѣрны; во второмъ выпускѣ описаніе исправлено, но точнаго рисунка къ сожалѣнію не дано. Комбинируя существующія описанія, мы получаемъ слѣдующіе отличительные признаки для этого вида:

1) головная лопасть хорошо очерчена и имѣетъ общую форму, свойственную другимъ видамъ рода *Amphicteis* (s. lat.),

2) щупальцы немногочисленныя, по первому описанію Гримма, волосистыя; Grube объ этомъ признакѣ ничего не говоритъ, также и Гриммъ въ новомъ описаніи не подтверждаетъ своего прежняго показанія,

3) жабры въ числѣ 8, въ двухъ пучкахъ, по четыре въ каждомъ; Grube говоритъ, что пучки соединены у основанія складкой кожи,

4) опахала состоятъ изъ 15 — 30 длинныхъ, на концѣ вытянутыхъ въ длинное остріе щетинокъ; расположены щетинки вполнѣ или не вполнѣ замкнутымъ кружкомъ, образуя воронку,

---

31) Косвеннымъ доказательствомъ въ пользу видовой самостоятельности *Amphicteis kowalewskii* можетъ служить указаніе Гримма, что въ полости тѣла у изслѣдованныхъ имъ экземпляровъ находились яйца. Значеніе этого указанія, однако, сводится на нѣтъ тѣмъ, что у *Amphicteis invalida* очень рано появляются яйца, именно уже у экземпляровъ около 5 мм. въ длину. На это указываетъ и самъ Гриммъ, см. op. cit. тетрадь 2, 1877, стр. 41.

32) См. примѣч. 14.

5) два головныхъ сегмента имѣютъ типичную для рода *Amphicteis* (s. ang.) форму, т. е. не слиты и не расширены, какъ у рода *Lysippe*.

6) сегментовъ съ верхними, несущими щетинки, плавничками — 16; въ первомъ описаніи Гримм ъ насчиталъ лишь 14 такихъ сегментовъ, что вмѣстѣ съ «волосистостью» губныхъ щупалецъ и заставило его вполнѣ резонно отнести эту амфиктеиду къ роду *Ampharete*; во второмъ описаніи эта ошибка исправлена, ·

7) нижніе, вооруженные гребешками, плавники начинаются на 7 сегментѣ тѣла или 4 сегментѣ, несущемъ верхніе плавнички,

8) въ нижнихъ плавничкахъ гребневидныя пластинки расположены въ одинъ рядъ, количество ихъ въ каждомъ ряду уменьшается къ задней части тѣла: на первыхъ плавникахъ ихъ болѣе 40, на предпослѣднемъ только 5; эти пластинки снабжены на одной сторонѣ почти равной величины 4 — 6 зубчиками, расположенными въ одинъ рядъ; противоположный-же край почти по срединѣ пластинки имѣетъ выступъ, служащій для прикрѣпленія мускула,

9) задняя часть тѣла состоитъ изъ 21—29 сегментовъ, обыкновенно-же ихъ 22,

10) порошицевый сегментъ, по первому описанію Гримма, снабженъ 4 бородавками, Grube изображаетъ его безъ всякихъ придатковъ.

Въ прошломъ году отъ Н. А. Бородина было получено Музеемъ вмѣстѣ съ коллекціей другихъ каспійскихъ животныхъ, небольшое число экземпляровъ *Amphicteis invalida*, среди которыхъ было также нѣсколько мелкихъ, повидимому, молодыхъ. Этихъ послѣднихъ я сначала, по сравненію съ рисункомъ Гримма, принялъ за *Amphicteis kowalewskii*, такъ какъ, хотя разсматриваніе ихъ въ падающемъ свѣтѣ при увеличеніи, получаемомъ съ помощью препаровальнаго микроскопа Zeiss'а (до 100 разъ), не дало возможности сосчитать число верхнихъ плавничковъ, другіе признаки отвѣчали описанію этого вида. Однако окрашенные экземпляры in toto и анализъ показали, что это молодые экземпляры той-же *Amphicteis invalida*. Изученіе этого матеріала даетъ мнѣ возможность пополнить все, болѣе существенное, недостававшее въ описаніяхъ этого вида, а также сдѣлать нѣкоторыя имѣющія значеніе наблюденія. Прежде всего выяснилось, что губныя щупальцы, какъ и слѣдовало ожидать, не покрыты волосками. Этимъ устанавливается прочно тотъ фактъ, что эта амфиктеида не имѣетъ ничего общаго съ родомъ *Ampharete*. Остальные признаки у взрослыхъ экземпляровъ въ общемъ вѣрно передаются существующими описаніями. Щетинки въ опахалахъ имѣютъ, сравнительно съ таковыми въ верхнихъ плавничкахъ, иную форму, именно, первыя — цилиндрическія на всемъ протяженіи, тогда какъ вторыя въ верхней половинѣ окаймлены расши-

реннымъ краемъ, «limbatae», подобно тому, какъ и у другихъ представителей семейства. Гребешки въ нижнихъ плавничкахъ на большемъ протяженіи тѣла съ однимъ рядомъ зубчиковъ, но на нѣсколькихъ заднихъ сегментахъ они иного строенія, именно здѣсь пластинки толще, зубчатая сторона ихъ окаймлена по краю зубчиками, такъ что этихъ послѣднихъ два ряда, при этомъ посреди имѣется еще одинъ зубчикъ; подобное строеніе гребешковъ на заднихъ плавникахъ, имѣется вѣроятно, у большинства видовъ семейства, хотя до сихъ поръ на это обращали вниманіе не всѣ изслѣдователи. Относительно порошицеваго сегмента мнѣ не удалось выяснить, сколько на нёмъ имѣется бородавочекъ; повидимому ихъ только двѣ надъ заднепроходнымъ отверстіемъ, а слѣдовательно онѣ соотвѣтствуютъ двумъ жгутикамъ другихъ *Amphicteis*. Весьма важные результаты дало изслѣдованіе молодыхъ *Amphicteis invalida*: оказалось, что число щетинокъ въ опахалахъ увеличивается съ ростомъ животнаго, такъ что у очень маленькихъ экземпляровъ ихъ всего 6—8, почему и кажется, что онѣ выходятъ изъ тѣла однимъ пучкомъ; кромѣ того эти щетинки сравнительно коротки, поэтому у мелкихъ экземпляровъ опахала почти не отличаются по общей формѣ (конечно, кромѣ формы самихъ щетинокъ) отъ верхнихъ плавниковъ. Число жабръ также не постоянно: въ нѣкоторыхъ случаяхъ я насчитывалъ ихъ лишь пять притомъ не одинаковой длины, что, можетъ быть, указываетъ на неодновременное ихъ выростаніе. Число гребешковъ въ нижнихъ плавничкахъ также увеличивается съ возрастомъ. Не трудно видѣть, что это-все тѣ признаки, которыми Гриммъ характеризовалъ свою *Amphicteis kowalewskii*.

Амфиктеида, найденная Шманкевичемъ въ Березанскомъ лиманѣ и отнесенная имъ къ роду *Phenacia* (*Terebellidarum*), несомнѣнно принадлежитъ, какъ легко видѣть изъ таблицы, ко второй группѣ понто-каспійскихъ амфиктеидъ и, судя по описанію, данному авторомъ, почти не отличается отъ *Amphicteis invalida*. Это описаніе я позволю себѣ привести цѣликомъ, такъ какъ оно даетъ весьма полное представленіе о червѣ и можетъ служить образцомъ точности наблюденія, благодаря чему легко исправить ошибку, сдѣланную авторомъ въ опредѣленіи. Авторъ даетъ слѣдующее описаніе своей *Phenacia oculata* (добавляя къ описанію рисунокъ гребешка изъ нижнихъ плавничковъ): «*Phenacia oculata* имѣетъ два настоящихъ глаза, щетинки трехъ родовъ, восемь грифелевидныхъ, желтовато-зеленыхъ жаберъ; 12 нитевидныхъ, безцвѣтныхъ ротовыхъ щупалецъ, сегментовъ тѣла 41, изъ которыхъ 19 составляютъ переднюю область, а 22 заднюю. Тѣло червя блѣдно-желтоватаго цвѣта. Головная лопасть у *Phenacia oculata* въ видѣ приплюснутаго рыла. На головѣ, замѣтно отдѣленной, лежатъ два черные глаза, довольно удаленные другъ отъ друга, и хотя небольшіе, но

ясно видны при слабомъ увеличеніи; они имѣютъ каждый линзу, сильно выпуклую и обращенную кнаружи и нѣсколько впередъ. Эти глаза прикрываются жабрами и просвѣчиваютъ подъ ними, когда жабры нераздвинуты. Жабръ 8, рѣдко 7 или 6. Онѣ грифелевидны желтовато-зеленаго цвѣта съ коричневыми, поперечными полосками, рѣдко расположенными, и выходятъ со спинной стороны второго и третьяго сегмента. Ротовыхъ щупалецъ 12. Они нитевидны, почти безцвѣтны, не очень тонки и значительно короче жаберъ, причемъ крайнія несравненно короче среднихъ. Щетинки трехъ родовъ: однѣ щетинки длинныя, толстыя, игловидныя, собраны въ два большіе пучка, которыми выходятъ снизу и сбоку третьяго сегмента и направляются впередъ и кнаружи въ видѣ длинныхъ лучей, нѣсколько расходящихся. Другія — обыкновенныя, простыя щетинки, повидимому не отличаются отъ первыхъ, кромѣ меньшей величины и расположенія: онѣ занимаютъ на верхней сторонѣ предней области 16 сегментовъ, начиная съ 4-аго. Эти щетинки выходятъ изъ спинныхъ бугорковъ, кромѣ тѣхъ трехъ изъ переднихъ сегментовъ, на которыхъ начинаются эти щетинки и которые вмѣсто спинныхъ бугорковъ имѣютъ только тупыя выпуклины, причемъ пучки щетинокъ начинаются ближе къ средней линіи тѣла, особенно первый и второй, и мало выдаются за край тѣла. Это на 4-мъ, 5-мъ и 6-мъ сегментѣ. Третьи щетинки или собственно крючки имѣютъ форму вогнутыхъ дамскихъ гребешковъ съ 5 — 7 зубцами, изъ которыхъ одинъ крайній значительно шире и тупѣе остальныхъ, нѣсколько нагибающихся къ нему (табл. IV, фиг. 3). Сторона, противоположная зубцамъ, неровная и имѣетъ небольшой выступъ и рядомъ съ нимъ слабую выемку. Эти гребешки, находящіеся на брюшныхъ бугоркахъ передней области тѣла и на однородныхъ бугоркахъ задней области, начинаются не вмѣстѣ съ пучками щетинокъ, расположенныхъ на спинной сторонѣ передней области, а тремя сегментами ниже, т. е. на 7-мъ сегментѣ отъ начала, такъ какъ тѣ три щетиконосныхъ сегмента (не считая сегмента съ иглообразными щетинками перваго рода), которые лишены настоящихъ спинныхъ бугорковъ, не имѣютъ и брюшныхъ бугорковъ. Гребешки собраны на каждомъ бугоркѣ въ тѣсный рядъ, идущій дугою, которая однимъ концомъ направлена вверхъ, другимъ внизъ, а выпуклостью кнаружи. На передней части тѣла 24—30 гребешковъ на каждомъ бугоркѣ, на средней части 15 — 20, а на задней 9 — 7. Въ каждомъ ряду на бугоркѣ по направленію сверху внизъ гребешки уменьшаются въ величинѣ, такъ что нижніе гребешки, обращенные къ брюшной сторонѣ, меньше и имѣютъ вмѣстѣ съ тѣмъ меньше зубчиковъ, чѣмъ верхніе въ ряду или въ дугѣ на каждомъ бугоркѣ», «средняя длина экземпляровъ этого вида $^1/_2$ дюйма», «экземпляры представляли зрѣлую форму, имѣя зрѣлые половые продукты». Изъ этого описанія видно, что

число жабръ и у *Phenacia oculata* варьируетъ; заслуживаетъ также вниманія указаніе автора на присутствіе у нея глазныхъ пятенъ, которыя найдены Гриммомъ и у *Amphicteis kowalewskii*. Надо думать, что эти пятна имѣются у всѣхъ понто-каспійскихъ амфиктеидъ и не констатированы для всѣхъ описанныхъ формъ лишь вслѣдствіе невозможности всегда имѣть живыхъ животныхъ для изслѣдованія[33]). Едва ли возможно сомнѣваться, что *Amphicteis invalida, var. occidentalis*, указываемая Остроумовымъ для устьевъ рѣкъ, впадающихъ въ Херсонскій заливъ, есть *Phenacia oculata;* Остроумовъ также обратилъ вниманіе на хорошо развитые глазки у найденныхъ имъ экземпляровъ, кромѣ того, онъ находитъ «необыкновенное сходство» этихъ послѣднихъ съ *Amphicteis invalida*.

Amphicteis antiqua, найденной въ Донскомъ гирлѣ, Остроумовъ даетъ слѣдующее описаніе: «длина до 10 мм. съ наибольшей шириной 1,25 мм. къ концу передней трети тѣла, въ задней части значительно тоньше (почти вдвое). Ротовая лопасть спереди листовидно округлая, съ боковъ слегка надрѣзана. Ротовой сегментъ[34]) отдѣляется вырѣзкой отъ слѣдующаго второго, который несетъ отъ 6 до 8 тонкихъ щетинокъ (опахала), направленныхъ впередъ и не превосходящихъ длиною головную лопасть. Съ каждой стороны по 4 жабры на второмъ и третьемъ сегментахъ, заднія нѣсколько короче переднихъ. Съ третьяго сегмента начинаются ножки съ капиллярными щетинками, такими ножками снабжены 16 сегментовъ. Съ пятаго сегмента (иногда съ четвертаго) начинаются зубчатыя пластинки[35]), но плавнички, на которыхъ онѣ сидятъ, становятся замѣтными лишь съ шестого сегмента. Задніе 22 сегмента снабжены лишь плавничками съ зубчатыми пластинками. Число пластинокъ въ плавничкахъ доходитъ до 18, каждая пластинка съ 6 зубцами. Анальный сегментъ оканчивается бугорками». Отличительнымъ признакомъ этого вида отъ *Amphicteis invalida*, отъ которой онъ, какъ легко видѣть изъ описанія, весьма мало отличается, авторъ считаетъ «значительно меньшее число и меньшую длину щетинокъ въ опахалахъ». Далѣе авторъ посвящаетъ нѣсколько строкъ разсужденію объ отношеніи *Amphicteis antiqua* къ другимъ представителямъ рода *Amphicteis* и дѣлаетъ заключеніе, что «этотъ видъ имѣетъ какъ бы коллективный характеръ, соединяя въ себѣ признаки нѣсколькихъ видовъ рода *Amphic-*

---

33) У просвѣтленныхъ гвоздичнымъ масломъ экземпляровъ *Amphicteis invalida* иногда видны черныя пятнышки, по положенію соотвѣтствующія глазамъ.

34) Въ счетѣ головныхъ и первыхъ торакальныхъ сегментовъ авторъ слѣдуетъ Grube, принимая лишь одинъ нижній сегментъ головы, а верхній считая составною частью головной лопасти.

35) У *Amphicteis invalida* я не могъ найти гребешковъ выше 7 (4) кольца, также, насколько мнѣ извѣстно, въ литературѣ нѣтъ указаній, чтобы у кого-либо изъ *Ampharetidae* были такіе дополнительные ряды гребешковъ.

teis». Сомнительное значеніе этого вывода выясняется само собой изъ того обстоятельства, что авторъ говоритъ о родѣ *Amphicteis* въ смыслѣ[36]) Grube (первоначальномъ), т. е. *Amphicteis* Mgrn. + *Amphartete* + *Lysippe* + *Sosane*, между тѣмъ для сравненія беретъ «всѣ доселѣ извѣстные европейскіе виды *Amphicteis*[37]) (*curvipalea* Clap., *Gunneri* Sars, *Sundevalli* Mgrn.)», слѣдовательно, кромѣ каспійскихъ два океаническихъ вида, *Amphicteis gunneri* и *Amphicteis sundevalli*, принадлежащіе къ роду *Amphicteis* въ модификаціи Malmgren'a, и одинъ средиземноморскій, *Amphicteis curvipalea*, который, какъ мы видѣли, не есть типичный *Amphicteis* (s. ang.), а форма, отклоняющаяся отъ всѣхъ остальныхъ извѣстныхъ европейскихъ видовъ и родовъ группы *Amphicteis* (s. lat.). Очевидно, что сравненіе со столь далеко стоящими и разнородными элементами не можетъ дать намъ права дѣлать заключенія о коллективномъ характерѣ и первичности въ морфологическомъ отношеніи *Amphicteis antiqua*.

Резюмируя сказанное здѣсь о внѣшнемъ строеніи понто-каспійскихъ амфиктеидъ второй группы, мы должны отмѣтить слѣдующіе общіе имъ всѣмъ признаки, систематическое значеніе которыхъ выяснено въ обзорѣ Grube'вскаго рода *Amphicteis*: понто-каспійскіе представители второй группы имѣютъ

1) опахала, въ различной степени развитыя,
2) гладкія губныя щупальцы,
3) 16 сегментовъ, снабженныхъ верхними плавничками, и
4) изъ нихъ 3 первыхъ сегмента, лишенные нижнихъ плавничковъ,
5) гребешки нижнихъ плавничковъ безъ маленькаго основного зубчика,
6) рудиментарные анальные жгутики[38]);

признаки 2, 3 и 4 показываютъ, что мы имѣемъ дѣло не съ представителями рода *Ampharete* (см. діагнозъ на стр. 12), а съ видами, примыкающими къ роду *Amphicteis* (s. ang.); признаки-же 3 и 5 указываютъ на мѣсто въ Malmgren'овскомъ родѣ *Lysippe*, куда, какъ уже было сказано, впослѣдствіе Grube и отнесъ свою *Amphicteis invalida*. Такимъ образомъ намъ остается сравнить наши формы съ единственнымъ пока извѣстнымъ представителемъ и типомъ рода *Lysippe*, бореальнымъ видомъ *Lysippe labiata* Mgrn. Въ діагнозъ этого рода Malmgren ввелъ два признака: весьма ори-

---

36) Такъ какъ не исключаетъ изъ этого рода *Amphicteis curvipalea* и каспійскіе виды.

37) Къ этому роду, если принимать его въ первоначальномъ объемѣ, очевидно, принадлежитъ около 12 европейскихъ видовъ, распредѣленныхъ Malmgren'омъ въ четыре рода.

38) Остроумовъ придаетъ этому признаку, по моему мнѣнію, слишкомъ большое значеніе, считая его даже критическимъ для выдѣленія всѣхъ понто-каспійскихъ амфиктеидъ въ отдѣльный родъ: величина и форма жгутиковъ на столько варьируетъ въ семействѣ и даже въ отдѣльныхъ родахъ, что значеніе ихъ, какъ класификаціоннаго признака, весьма сомнительно.

гинальное строеніе двухъ головныхъ сегментовъ, которые у *Lysippe labiata* слиты въ одинъ широкій, и рудиментарное состояніе опахалъ. Оба эти признака отсутствуютъ у разсматриваемыхъ понто-каспійскихъ видовъ, хотя отъ рудиментарныхъ опахалъ *Lysippe labiata* мы имѣемъ переходъ черезъ слабо развитыя опахала *Amphicteis antiqua*[39]) къ длиннымъ весьма типичнымъ опахаламъ взрослыхъ особей *Amphicteis invalida*. Какое бы мы ни придавали классификаціонное значеніе этимъ признакамъ, во всякомъ случаѣ слѣдуетъ признать, что они ставятъ въ морфологическомъ отношеніи понто-каспійскихъ амфиктеидъ второй группы особнякомъ, а принимая во вниманіе изолированность области распространенія этихъ амфиктеидъ и экстраординарныя условія ихъ обитанія, мнѣ кажется, будетъ вполнѣ умѣстно выдѣлить ихъ въ особый родъ[40]). Для этого новаго рода я удержу удачное названіе *Hypania*, предложенное Остроумовымъ[41]), который счелъ нужнымъ отличить этимъ именемъ вообще всѣхъ понто-каспійскихъ амфиктеидъ отъ ихъ родичей преимущественно на основаніи біологическихъ соображеній.

Данный здѣсь морфологическій анализъ понто-каспійскихъ амфиктеидъ слѣдовало-бы закончить сравненіемъ и оцѣнкой описанныхъ до сихъ поръ видовъ, но, какъ мы видѣли, литературныя данныя для этого слишкомъ недостаточны: изъ нихъ видно только, что три наиболѣе распространенныхъ и съ зоогеографической точки зрѣнія наиболѣе интересныхъ вида, *Hypania invalida* (Grube), *Hypania oculata* (Schmankewitsch) и *Hypania antiqua* (Ostroumow) весьма близки другъ къ другу, поэтому окончательная оцѣнка видовой самостоятельности этихъ трехъ формъ можетъ быть сдѣлана лишь путемъ сравненія (при наличности достаточнаго матеріала) ихъ между собой.

Условія существованія, несвойственныя остальнымъ представителямъ семейства, наконецъ черты въ строеніи, ставящія, какъ мы видѣли понто-каспійскихъ *Hypania* среди ихъ родичей особнякомъ, придаютъ имъ высокій зоогеографическій интересъ — едвали можетъ быть сомнѣніе въ томъ, что это остатокъ морской фауны до - Сарматскаго моря, перенесшій сильное опрѣсненіе сарматскаго періода и сохранившійся до нашего времени въ трехъ изолированныхъ нынѣ другъ отъ друга районахъ. Поэтому весьма было-бы желательно сопоставить всѣ біологическія и географическія данныя о видахъ этого рода. Въ этомъ отношеніи о видахъ первой группы понто-каспійскихъ амфиктеидъ, частью вслѣдствіе ихъ сомнительности,

39) Если это только не случайность у экземпляровъ, бывшихъ въ рукахъ у Остроумова.

40) Если же принимать классификацію семейства, предложенную Grube, то, очевидно, это будетъ подродъ въ родѣ *Amphicteis*.

41) А. Остроумовъ, op. cit. (см. примѣч. 26) стр. 358.

частью вслѣдствіе отсутствія какихъ-либо надежныхъ данныхъ о нихъ, не можетъ быть и рѣчи: *Amphicteis kowalewskii* найдена Гриммомъ въ южномъ бассейнѣ Каспійскаго моря на глубинѣ 15 саж. и 48 саж. лишь два раза, а *Amphicteis brevispinis*[42]) у Дербента на глубинѣ 44 саж.

О *Hypania invalida* имѣются довольно полныя данныя. Подобно своимъ океаническимъ родичамъ, она живетъ на чистомъ или песчанистомъ илу, строя весьма непрочную кожистую трубку, одѣтую довольно толстой корочкой изъ ила и обломковъ раковинъ. На чистомъ пескѣ повидимому *Hypania invalida* не держится. О ея горизонтальномъ и вертикальномъ распространеніи мы можемъ судить по даннымъ Гримма и по матеріалу, собранному Бородинымъ. Данныя Гримма относятся всѣ къ южному и среднему бассейнамъ Каспійскаго моря; здѣсь *Hypania invalida* найдена распространенной довольно равномѣрно въ иловой фаціи на глубинѣ отъ 7—12 футъ до 180 саж.; болѣе глубокія драги не приносили этого червя и только съ 270 саж. добыты были пустыя его трубки. Однако въ южномъ бассейнѣ ни драгировки 1874 г., ни драгировки 1876 г., произведенныя вдоль восточнаго берега не доставили ни одного экземпляра *Hypania invalida*: въ этой части моря самый восточный пунктъ ея нахожденія (ст. 92) лежитъ далеко отъ восточнаго берега. Если это не случайность, то не играетъ-ли роли въ этомъ характеръ дна восточнаго побережья? Въ среднемъ бассейнѣ, гдѣ экспедиціей были сдѣланы рейсы вдоль западнаго берега, отъ Апшерона къ Мангышлаку и обратно вдоль восточнаго берега къ Красноводску, *Hypania invalida* получена была на 8 станціяхъ, разсѣянныхъ по всему пройденному пространству, такъ что можно думать, что она распространена здѣсь равномѣрно по всему дну на свойственныхъ ей глубинахъ. Относительно распространенія червя въ сѣверномъ бассейнѣ данныя доставила коллекція, собранная Бородинымъ въ восточной его части во время рейсовъ отъ устья р. Урала къ о-ву Кулалы и обратно, вдоль берега полуо-ва Бузачи, и затѣмъ немного восточнѣе отъ перваго пути опять къ устью р. Урала. Здѣсь *Hypania invalida* была добыта на 7 станціяхъ: у полуо-вовъ Мангышлака и Бузачи на глубинѣ 17, 26 и 53 фф. и иловомъ съ ракушой грунтѣ, на срединѣ пути отъ Бузачи къ устью р.

---

42) Весьма странной является рѣдкость этихъ двухъ видовъ въ сравненіи съ *Hypania invalida*, какъ мы увидимъ далѣе, распространенной по всему дну Каспійскаго моря до весьма значительныхъ глубинъ. Данныя Гримма объ *Amphicteis brevispinis* нельзя считать надежными, такъ какъ испорченные экземпляры дали ему возможность сдѣлать опредѣленіе лишь «по болѣе короткимъ, хотя и не столь толстымъ щетинкамъ опахала, какія рисуетъ Грубе» (ор. с. тетр. 2, стр. 42). Достойно сожалѣнія, что авторъ не изслѣдовалъ детальнѣе имѣвшіеся у него экземпляры, такъ какъ несомнѣнно твердыя части, щетинки и крючки, дали-бы ему возможность многое прибавить къ описанію Grube, а слѣдовательно, дать матеріалъ для дальнѣйшихъ морфологическихъ и зоогеографическихъ обобщеній.

Урала въ илу на глубинѣ 28 футъ и наконецъ, наиболѣе интересное мѣстонахожденіе, близъ устья р. Урала, гдѣ червякъ былъ добытъ на глубинѣ 11 и 21 фф., и кромѣ того на глубинѣ 8,5 ф. почти у самаго входа въ рѣку, вблизи о-ва Б. Пѣшный [43]). Данныхъ относительно распространенія *Hypania invalida* въ сѣверо-западной части, къ устью р. Волги, у меня нѣтъ, но судя по тому, что мы видимъ въ устьѣ Урала, нѣтъ основанія полагать, чтобы она отсутствовала здѣсь. Такимъ образомъ каспійская форма, *Hypania invalida*, распространена почти по всему морю на глубинѣ отъ 7 ф. до 180 саж., и преимущественно держится въ иловой фаціи, при этомъ она не ищетъ, подобно нѣкоторымъ каспійскимъ ракообразнымъ арктическаго происхожденія (*Chiridothea entomon*, *Pontoporeia microphthalma*, *Pseudalibrotus*, *Gammaracanthus caspius*), болѣе глубокихъ, а слѣдовательно болѣе холодныхъ и соленыхъ районовъ моря, но подымается къ устью рѣкъ въ воды почти совсѣмъ прѣсныя на весьма незначительную глубину. Это послѣднее обстоятельство, мнѣ кажется, заслуживаетъ особеннаго вниманія, такъ какъ можетъ служить доказательствомъ того, что *Hypania invalida*, обитатель Каспійскаго моря не случайный, подобно вышеназваннымъ ракообразнымъ, а коренной, вполнѣ приспособившійся къ опрѣсненной водѣ столь своеобразнаго бассейна, каковъ нынѣ Каспій.

Полную аналогію вышеизложенному представляетъ распространеніе представителей рода *Hypania* въ Черномъ и Азовскомъ моряхъ. Здѣсь они морской водой и фауной Средиземнаго моря отодвинуты нынѣ въ слабосоленые лиманы и устья рѣкъ сѣвернаго побережья. Въ Херсонскомъ заливѣ *Hypania oculata* найдена Шманкевичемъ «въ Березанскомъ лиманѣ на глубинѣ 3 — 4 саженъ въ числѣ многихъ экземпляровъ» (op. cit. стр. 288). Весьма существенное дополненіе опубликовалъ недавно Остроумовъ на основаніи произведенныхъ имъ изслѣдованій лимановъ Бугскаго, Днѣпровскаго и Днѣстровскаго. Во всѣхъ этихъ лиманахъ имъ найдена, фауна состоящая изъ представителей родовъ ракообразныхъ и червей, извѣстныхъ до сихъ поръ только для Каспійскаго моря. Весьма распространенной оказалась и *Hypania oculata* [44]). О *Hypania antiqua*

---

43) О физическихъ условіяхъ этого района Бородинъ говоритъ слѣдующее: «острова Пѣшные лежатъ на пути главной струи прѣсной воды изъ р. Урала, и вѣроятно это быстрое— во время весенней прибыли воды — измѣненіе ея качества обусловливаетъ массовое отмираніе морскихъ животныхъ. Извѣстно, что подъ Пѣшными островами весною вода настолько прѣсна, что ее можно пить, тогда какъ на такомъ же разстояніи отъ берега восточнѣе и западнѣе отъ Пѣшныхъ, прѣсная вода не «выстрѣливаетъ», какъ выражаются гурьевцы, такъ далеко въ море». Вѣстн. Рыбопром. 1897 г., стр. 8—9.

44) Повидимому, авторъ не обратилъ должнаго вниманія на работы Шманкевича и Бучинскаго надъ лиманами, находящимися близъ Одессы, между тѣмъ несомнѣнно уже въ ихъ трудахъ мы находимъ указанія на такіе элементы въ фаунѣ этихъ лимановъ, которые

Остроумовъ говоритъ, что она занимаетъ «главнымъ образомъ восточную часть Таганрогскаго залива вплоть до дельты Дона» (op. cit. стр. 116). Какъ видно, данныхъ о черноморскихъ *Hypania* пока весьма недостаточно; по отношенію къ нимъ должны быть выяснены точнѣе предѣлы распространенія.

несомнѣнно слѣдуетъ считать реликтовыми: кромѣ уже много разъ упоминавшейся *Phenacia oculata*, Шманкевичъ указываетъ для Сухаго лимана *Thaumantias* sp. (вѣроятно = Laodice Бучинскаго). Не есть-ли это *Thaumantias maeotica*, недавно описанная Остроумовымъ изъ Азовскаго моря.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ІЮНЬ. Т. VII, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Juin. T. VII, № 1.)

Къ біологіи рѣчной миноги.

А. А. Кулябко.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 26 февраля 1897 г).

Многими изслѣдователями, занимавшимися изученіемъ рода миноговыхъ, указаны были разнообразныя особенности въ организаціи этихъ животныхъ. Выдающееся мѣсто въ числѣ этихъ особенностей занимаютъ рѣзкія измѣненія, наступающія при переходѣ отъ личиночной стадіи *Ammocoetes* въ стадію вполнѣ зрѣлую и особенно въ продолженіе послѣднихъ мѣсяцевъ передъ икрометомъ.

Видерсгеймъ въ своемъ учебникѣ сравнительной анатоміи упоминаетъ, что личиночная стадія миноги *(Ammocoetes)* обладаетъ желчнымъ пузыремъ, скрытымъ въ толщѣ печеночной ткани и желчнымъ протокомъ, впадающимъ въ среднюю часть кишечника, но что у взрослой зрѣлой миноги нельзя обнаружить ни малѣйшаго слѣда того и другого. G. Retzius, производившій сравнительно-анатомическое изслѣдованіе желчныхъ капилляровъ, приводитъ описаніе (Biol. Unters. n. F. IV) и рисунокъ желчныхъ ходовъ, окрашенныхъ по способу Golgi, у *Ammocoetes;* о желчныхъ же капиллярахъ у взрослой миноги онъ не говоритъ ни слова.

При моихъ изслѣдованіяхъ желчныхъ капилляровъ я многократно обращалъ вниманіе на печень миноги и на основаніи своихъ препаратовъ могу подтвердить, что у зрѣлыхъ экземпляровъ дѣйствительно наблюдается полная атрезія желчнаго протока и всѣхъ его развѣтвленій внутри печени. Никакимъ способомъ не удавалось мнѣ обнаружить въ печени этихъ животныхъ сѣти желчныхъ капилляровъ, ни окраскою по M. Heidenhain'у, ни импрегнаціей серебромъ по Golgi, ни физіологической инъекціей по Chrzonszczewsk'ому. Несмотря на исчезновеніе выводнаго протока функція, печени, повидимому, не прекращается. Въ настоѣ печени зимовавшихъ въ акваріѣ миногъ, я въ продолженіе всей зимы находилъ содержаніе желчныхъ солей, дававшихъ характерныя химическія реакціи.

Wiedersheim'омъ было также указано, что на ряду съ исчезновеніемъ желчнаго протока печень измѣняетъ свою окраску: изъ зеленоватой, какой она представляется у *Ammocoetes,* она становится у взрослой миноги

желтовато-розовой. Въ статьѣ Simon Henry Gage[1]) говорится, что къ періоду икромета окраска эта вновь измѣняется въ зеленую. Авторъ замѣчаетъ, что «this green coloration of the liver appears to be due to the occlusion of the bile ducts and the retention of the katabolic products of the organ». Капельки зеленой жидкости Gage находилъ также въ самыхъ нижнихъ отдѣлахъ кишечника.

Я имѣлъ возможность убѣдиться, что вырабатываемый печенью зеленый пигментъ не задерживается сполна въ этомъ органѣ, но въ значительномъ количествѣ выводится изъ тѣла миноги почками, и небольшія количества зеленой жидкости попадаютъ въ нижній отдѣлъ кишечника изъ отверстій мочеточниковъ, расположенныхъ позади задняго прохода. Въ весеннее время количество выдѣляемаго почками зеленаго пигмента — биливердина — такъ велико, что мочевые канальцы и мочеточники бываютъ совершенно выполнены имъ и на видъ представляются какъ бы искусственно наинъецированными зеленой массой въ формѣ идущихъ по сторонамъ позвоночника ярко-зеленыхъ шнуровъ (мочеточникъ) съ отходящими отъ нихъ перпендикулярно зелеными вѣточками (мочев. канальцы). При микроскопическомъ изслѣдованіи въ почечномъ эпителіѣ видны были скопленія зеленыхъ шариковъ и отдѣльныя зеленыя капельки. Такимъ образомъ при полной закупоркѣ желчнаго протока весь продолжающій образовываться въ печени желчный пигментъ удаляется изъ тѣла миноги почками. При этомъ не замѣчается никакой пигментаціи другихъ тканей и органовъ за исключеніемъ печени, которая, пріобрѣтая зеленую окраску различныхъ оттѣнковъ, удерживаетъ въ себѣ настолько значительное количество пигмента, что окрашиваетъ въ яркій зеленый цвѣтъ вдвое и втрое превосходящія ея объемъ количества жидкости.

1) Simon Henry Gage. «The lake and brook Lampreys of New York Ithaca 1893 (Reprint from «The wilder quarter. Century book» 421—493. L. cit., стр. 438—439).



(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.
1897. Juin. T. VII, № 1.)

Observations des petites planètes faites au réfracteur de 15 pouces de l'observatoire de Poulkovo en 1896.

Par **W. Séraphimov.**

(Présenté le 30 avril 1897.)

(6) Hebe

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R* ad. l. app.		*
Mai 29	$12^h 37^m 53^s$	$+0^m 58^s.67$	+5′ 5″.3	28,4	9.0	$16^h 49^m 25^s.39$	$+0^s.02$	— 0° 7′ 52″.4	+4″.6	$+3^s.10$	—13″.5	72
Juin 1	12 0 13	+1 35.49	+4 0.6	28,4	9.0	16 46 32.43	0.00	— 0 5 44.7	+4.6	+3.14	—13.3	70
6	11 29 45	+ 30.87	+3 17.2	28,4	9.1	16 41 40.06	—0.01	— 0 6 19.5	+4.6	+3.19	—12.8	69
12	10 46 23	+ 2.07	— 36.9	8,4*	9.1	16 35 54.72	—0.02	— 0 14 10.5	+4.6	+3.23	—12.4	68
12	11 26 49	+3 48.69	—1 59.3	28,3	9.1	16 35 53.15	+0.01	— 0 14 14.2	+4.6	+3.23	—12.5	67
12	11 51 50	— 0.56	— 42.4	6.4*	9.2	16 35 52.09	+0.03	— 0 14 16.0	+4.6	+3.23	—12.4	68

(11) Parthenope

Mai 29	11 6 20	— 18.52	+2 18.1	6,4*	9.8	14 8 40.53	9.054	— 5 25 50.2	0.901	+2.82	—17.7	66
Juin 1	10 43 49	—1 18.10	—2 26.2	28,4	9.5	14 7 16.68	9.005	— 5 25 42.6	0.902	+ 281	—17.6	65

(17) Thetis

Oct. 6	12 5 38	— 30.00	+ 51.2	28,4	10.5	1 2 48.25	7.960	— 2 35 32.9	0.892	+4.22	+28.5	22
9	12 5 43	+ 52.82	+1 5.7	28,3	10.7	1 0 6.81	8.456	— 2 53 41.7	0.894	+4.24	+28.4	21
11	11 48 58	— 0.74	—1 41.9	8,4*	10.8	0 58 20.97	8.290	— 3 5 2.7	0.894	+4.25	+28.3	20
14	12 7 1	+ 51.43	—4 5.2	28,4	10.5	0 55 43.49	8.783	— 3 21 17.5	0.895	+4.27	+28.2	19

(18) Melpomene

Févr. 24	11 2 44	— 28.86	—	9,—	—	10 33 57.11	8.983_n	—	—	+2.41	—	58
26	10 41 19	— 23.45	—3 44.9	28,6	9.4	10 32 4.18	9.046_n	+11 7 22.4	0.825	+2.43	—10.4	57

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R ad. l. app.		*

(27) Euterpe

Oct. 9	12 48 53	+ 18.89	+1 32.3	28,4	9.0	—	8.683	—	0.851	+4.24	+28.4	28
11	12 16 40	— 34.35	+ 14.8	24,4	9.0	1 26 12.80	8.261	+ 5 59 7.2	0.853	+4.26	+28.5	27
14	13 59 0	—1 32.08	+5 11.4	28,3	9.0	1 23 16.43	9.206	+ 5 42 8.6	0.858	+4.28	+28.6	26

(35) Leukothea

Févr. 4	8 46 46	+1 48.96	—2 26.4	28,4	12.0	8 13 22.44	—0.12	+30 0 22.8	+2.7	+2.65	+ 0.8	43
6	7 45 10	— 4.98	—2 49.6	8,4*	12.0	8 11 28.51	—0.15	+29 59 59.7	+2.9	+2.66	+ 0.9	43
7	7 57 18	—1 2.21	—3 12.6	28,4	12.0	8 10 31.28	—0.14	+29 59 36.7	+2.8	+2.66	+ 0.9	43
13	7 33 30	—1 7.94	+2 50.2	28,4	12.0	8 5 12.81	—0.13	+29 53 58.1	+2.8	+2.65	+ 1.7	42

(44) Nysa

Oct. 9	9 10 45	+ 31.13	—2 32.7	28,4	9.8	23 49 36.02	9.026_n	— 6 20 0.6	0.905	+4.22	+26.0	121
11	10 3 26	+ 42.26	+3 46.9	21,3	9.9	23 48 3.90	8.438_n	— 6 30 4.0	0.907	+4.22	+25.8	119
14	9 16 59	+ 24.43	+6 53.7	28,3	10.0	23 45 58.01	8.845_n	— 6 43 23.7	0.907	+4.21	+25.5	118

(61) Danaë

Août 15	12 21 32	—1 14.24	—2 5.9	28,4	9.9	22 10 8.63	—0.01	—15 43 47.0	+5.7	+4.16	+18.9	105
18	12 33 51	+2 40.09	+2 50.5	28,4	10.0	22 6 55.13	+0.02	—15 34 48.5	+5.7	+4.22	+18.4	104
26	12 16 37	+ 31.04	+3 11.1	28,4	10.0	—	+0.04	—	+5.7	+4.28	+17.9	99
27	11 45 7	— 30.82	+6 41.0	28,3	10.0	—	+0.01	—	+5.7	+4.28	+17.9	99
31	11 51 53	+1 47.59	+3 20.8	28,4	10.0	21 53 9.74	+0.04	—14 49 59.2	+5.6	+4.29	+17.3	92
Sept. 1	11 6 59	— 39.46	—3 53.0	28,4	10.0	21 52 11.54	0.00	—14 46 3.1	+5.6	+4.29	+17.5	93
3	10 46 2	— 1.38	+ 44.9	8,4*	9.9	21 50 14.75	—0.01	—14 38 14.0	+5.6	+4.29	+17.3	91
7	10 59 40	+ 13.14	+3 25.9	8,4*	10.3	21 46 30.98	+0.02	—14 21 16.9	+5.5	+4.28	+16.9	90

(63) Ausonia

Nov. 14	11 27 23	—1 45.70	+ 34.3	28,3	10.7	3 10 11.53	7.942_n	+27 3 2.8	0.678	+5.13	+24.9	39

(64) Angelina

Févr. 26	11 21 12	+ 46.44	+3 29.9	28,4	9.7	10 43 59.26	8.875_n	+ 6 52 47.1	0.848	+2.36	—11.0	60

(71) Niobe

Févr. 1	9 1 41	+ 9.39	—2 49.4	8,4*	10.0	8 33 39.80	—0.12	+24 56 17.2	+3.2	+2.52	— 1.5	50
4	9 32 33	+ 32.56	+3 4.4	28,4	10.5	8 29 54.28	—0.09	+24 48 22.7	+3.0	+2.53	— 1.1	48
6	8 32 41	+1 21.84	+5 10.5	28,3	10.2	8 27 30.68	—0.13	+24 34 26.0	+3.2	+2.54	— 0.8	46
7	8 29 54	— 35.19	+3 25.7	28,4	10.3	8 26 18.71	—0.12	+24 29 44.7	+3.2	+2.54	— 0.9	47
13	8 13 11	— 13.55	— 43.6	4,3*	10.5	8 19 25.62	—0.11	+23 59 11.3	+3.1	+2.53	— 0.2	45

1896	T. M Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
						(76) Freia						
Mars 31	11 13 29	+1 16.34	−1 8.0	28.4	11.5	11 22 15.22	+0.02	+ 2 15 24.0	+3.2	+2.42	−14.1	64
						(80) Sappho						
Oct. 4	13 22 38	+3 47.50	+1 5.3	28,3	9.4	1 55 31.75	+0.04	+17 20 8.0	+6.6	+4.26	+26.7	31
Nov. 10	8 13 57	+ 39.04	+ 47.9	28,3	9.5	1 30 47.19	−0.15	+10 3 2.7	+7.0	+4.42	+29.1	29
						(82) Alkmene						
Nov. 14	9 42 13	−3 40.05	+5 5.9	28,3	11.2	2 32 58.77	−0.06	+16 36 27.0	+3.7	+4.76	+27.1	36
						(84) Klio						
Févr. 4	11 16 3	+1 5.60	+1 1.0	28,4	12.1	8 31 15.60	−0.01	+23 50 13.1	+2.8	+2.52	− 1.2	49
6	9 19 58	−1 1.69	+1 58.8	28,4	12.1	8 29 8.32	−0.09	+23 51 10.9	+3.0	+2.53	− 1.2	49
7	9 14 22	−2 6.75	+2 20.6	28,4	12.5	8 28 3.26	−0.09	+23 51 32.7	+3.0	+2.53	− 1.2	49
						(92) Undina						
Oct. 4	11 48 14	+2 25.14	+6 19.6	28,3	11.0	0 47 24.44	0.00	−11 5 28.0	+4.2	+4.27	+28.0	17
6	11 40 35	+ 56.42	−1 43.4	28,3	11.0	0 45 55.73	0.00	−11 13 31.1	+4.2	+4.28	+27.9	17
9	11 34 27	+1 3.58	+3 33.5	28,4	11.0	0 43 43.72	0.00	−11 24 18.0	+4.2	+4.30	+27.6	16
11	11 27 35	− 22.92	−2 46.7	28,4	11.2	0 42 17.23	+0.01	−11 30 38.3	+4.2	+4.31	+27.5	16
14	11 38 29	− 13.68	+ 17.7	6,4*	10.7	0 40 10.16	+0.02	−11 38 45.5	+4.2	+4.32	+27.2	13
						(100) Hekate						
Nov. 14	10 44 19	+ 50.39	−3 57.6	28,4	12.0	2 36 34.08	8.261_n	+ 5 34 1.4	0.854	+4.60	+26.3	35
						(104) Klymene						
Oct. 4	12 37 0	−2 14.74	− 45.3	28,3	12.0	0 16 10.32	+0.05	− 1 7 21.6	+4.1	+4.19	+27.6	9
6	11 15 7	−1 18.19	−3 13.4	28,3	12.0	0 14 43.01	0.00	− 1 14 46.6	+4.1	+4.19	+27.6	8
9	10 0 9	−3 0.90	+ 59.1	28,3	12.0	0 12 33.77	−0.04	− 1 25 27.8	+4.1	+4.20	+27.5	7
14	8 47 5	+ 3.14	+3 36.7	6,4*	11.7	0 9 8.26	−0.07	− 1 41 41.8	+4.1	+4.20	+27.2	3

(106) Dione

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Sept 2	12 57 58	−1 35.42	− 31.0	28,3	10.3	0 4 10.85	−0.01	− 7 1 12.0	+4.7	+3.97	+26.5	1
Oct. 4	10 18 0	+1 45.63	−2 29.9	35,3	11.0	23 41 10.44	−0.02	− 9 4 28.3	+4.8	+4.25	+25.3	115
6	10 45 28	−1 9.18	+4 31.1	24,3	10.5	23 39 51.61	+0.01	− 9 8 54.7	+4.8	+4.25	+25.3	116
9	9 29 10	+ 18.41	−2 48.3	28,3	10.7	—	−0.04	—	+4.7	+4.24	+25.0	114
14	9 38 41	+ 19.51	−2 32.7	28,3	10.5	23 35 18.80	−0.02	− 9 19 57.7	+4.6	+4.23	+24.6	112

(121) Hermione

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Févr. 6	11 29 57	−1 34.74	+3 29.6	28,4	12.0	10 49 38.86	−0.06	+17 57 27.1	+2.1	+2.26	−11.3	61
7	12 20 22	−2 23.84	+4 53.2	14,2	12.5	10 49 1.47	−0.04	+18 2 35.5	+2.0	+2.28	−11.3	62
Mars 9	11 17 52	+ 33.52	+2 33.1	28,4	11.2	10 27 54.34	0.00	+20 14 24.0	+1.9	+2.66	− 9.3	53
11	9 32 7	−3 30.22	−4 23.1	28,3	11.5	10 26 38.72	−0.04	+20 19 54.8	+1.9	+2.67	− 9.3	55

(122) Gerda

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 14	13 27 30	− 49.17	+1 17.1	28,3	11.9	1 37 31.14	9.044	+ 9 4 31.1	0.836	+4.31	+28.4	30
Nov. 9	8 35 59	+ 24.66	+2 37.5	28,4	11.0	1 20 3.40	9.041_n	+ 7 15 7.3	0.848	+4.37	+28.8	25
10	7 48 31	− 7.03	− 39.6	8,4*	11.2	1 19 31.71	9.204_n	+ 7 11 50.2	0.851	+4.37	+28.8	25
11	7 22 18	− 38.14	−3 56.3	28,4	12.0	1 19 0.60	9.266_n	+ 7 8 33.5	0.853	+4.37	+28.8	25

(165) Loreley

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Févr. 6	12 53 52	−4 29.27	+3 32.6	28,3	11.3	9 8 49.02	8.828	+12 48 47.6	0.810	+2.32	− 4.7	52
7	11 35 46	+2 25.92	+1 4.3	28,4	11.0	9 7 59.99	8.466_n	+12 49 56.6	0.809	+2.33	− 4.2	51

(195) Eurykleia

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Nov. 11	8 44 1	−1 39.61	− 24.0	28,4	12.2	2 50 58.93	−0.11	+23 43 1.4	+3.0	+4.94	+26.2	38
12	8 23 44	−2 35.92	−2 45.9	24,3	12.6	2 50 2.63	−0.12	+23 40 39.6	+3.1	+4.95	+26.3	38

(209) Dido

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 26	12 17 8	− 31.03	+1 42.5	42,4	12.0	2 46 49.70	0.00	+23 7 10.7	+2.2	+4.72	+25.4	37
Nov. 9	9 10 54	+ 33.55	+4 18.2	28,3	11.5	2 34 57.71	−0.07	+22 34 29.7	+2.4	+4.83	+27.4	34
10	8 39 56	− 16.03	+1 31.4	21,4	12.0	2 34 8.13	−0.08	+22 31 43.0	+2.4	+4.83	+27.5	34
11	8 1 30	−1 4.95	−1 17.9	28,3	11.8	2 33 19.22	−0.10	+22 28 53.8	+2.5	+4.84	+27.6	34

(216) Kleopatra

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 9	8 39 37	−1 8.34	−5 4.7	28,4	9.0	0 39 56.51	9.306_n	+13 40 14.3	0.819	+4.19	+28.6	15
11	9 34 19	−1 50.32	− 23.8	28,3	9.1	0 38 43.37	9.120_n	+13 13 0.5	0.812	+4.20	+28.8	14
14	8 27 45	+ 26.91	−1 31.6	28,3	9.0	0 37 2.18	9.280_n	+12 33 0.8	0.824	+4.20	+29.0	10

(225) Henrietta

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Sept. 2	12 23 0	+ 19.42	+ 18.8	28,4	12.0	0 14 3.32	−0.04	+14 28 9.8	+3.4	+3.80	+23.7	6
3	12 23 34	+ 25.33	− 27.6	28,4	12.0	0 13 33.18	−0.04	+14 19 50.2	+3.4	+3.82	+23.9	5
Oct. 4	8 57 44	+1 10.98	−2 1.3	28,3	12.3	23 55 9.53	−0.08	+ 8 46 0.1	+3.7	+4.08	+27.5	125
6	10 13 29	+1 3.20	− 52.5	28,3	12.2	—	−0.03	—	+3.6	+4.09	+27.6	124
9	7 53 19	+ 5.11	−3 4.1	8,4*	12.3	23 52 33.37	−0.10	+ 7 47 24.2	+3.7	+4.09	+27.7	123
11	9 2 43	−3 25.43	−2 37.0	14,2	12.1	23 51 34.68	−0.06	+ 7 23 33.7	+3.7	+4.10	+27.8	126
14	8 1 30	−1 29.16	−3 34.3	28,4	12.3	23 50 16.88	−0.09	+ 6 49 46.8	+3.7	+4.09	+27.8	122

(288) Glauke

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Août 18	13 16 56	+ 5.29	−2 35.9	8,6*	13.5	22 51 51.90	+0.01	−11 10 23.3	+4.0	+4.02	+21.9	111
31	12 37 41	−1 5.08	−3 25.9	28,4	13.5	22 41 30.98	+0.02	−12 26 21.6	+4.0	+4.20	+21.7	108
Sept. 1	11 47 43	− 31.67	− 22.3	28,4	13.5	22 40 44.02	0.00	−12 31 48.0	+4.0	+4.21	+21.7	107
3	11 36 18	+ 24.17	−2 43.2	24,4	13.5	22 39 7.15	−0.01	−12 42 50.1	+4.0	+4.23	+21.5	106

(304) Olga

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Août 26	11 3 17	−2 21.38	+2 13.8	28,3	10.9	21 59 47.04	8.660_n	− 7 45 0.8	0.911	+4.10	+18.5	102
27	11 9 34	− 45.10	+1 23.8	28,4	11.0	21 59 14.83	8.497_n	− 8 4 25.6	0.913	+4.11	+18.4	101
29	11 49 10	− 56.81	+1 22.5	28,4	10.7	—	8.516	—	0.914	+4.14	+18.4	100
31	11 13 59	− 3.83	+1 46.7	8,4*	11.0	21 57 12.09	7.119_n	− 9 21 9.3	0.916	+4.16	+18.3	97
Sept. 1	10 3 45	− 56.39	−2 40.9	28,4	11.0	21 56 44.65	8.939_n	− 9 39 7.8	0.916	+4.16	+18.3	98
3	10 23 3	− 32.85	+5 23.4	28,4	10.8	21 55 49.51	8.709_n	−10 16 51.4	0.918	+4.18	+18.2	96
7	10 2 58	− 31.08	−5 21.3	28,4	10.9	21 54 13.05	8.743_n	−11 29 21.8	0.921	+4.21	+18.0	95

(306) Unitas

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 9	13 23 9	− 17.97	+2 31.2	28,3	10.8	2 7 40.30	+0.03	+ 0 41 8.8	+6.0	+4.20	+28.2	33
14	12 52 25	−1 43.24	+3 24.2	28,3	11.0	2 3 13.85	+0.03	+ 0 4 1.3	+6.1	+4.27	+28.2	32

(335) Roberta

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 14	10 18 14	− 51.71	+4 14.1	28,4	11.0	0 38 53.87	8.774_n	− 2 37 20.5	0.892	+4.25	+28.0	12
16	11 59 47	− 5.60	−2 16.5	8,3*	11.2	0 37 18.00	8.928	− 2 48 47.9	0.893	+4.25	+27.8	11

(354)

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 4	14 18 40	+1 10.84	−5 15.9	28,3	10.7	3 36 58.96	−0.01	− 6 37 26.7	+3.4	+3.81	+26.8	40
11	13 2 39	−2 40.38	−2 15.5	28,4	10.1	3 34 26.92	−0.04	− 7 36 23.3	+3.5	+3.95	+26.6	41

(356)

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Oct. 26	12 59 26	—1 47.14	+ 55.8	28,3	10.5	—	9.210	–	0.795	+4.38	+29.6	24
29	8 13 28	+ 8.47	—8 43.7	8,4*	10.4	1 12 49.96	9.263_n	+16 28 33.0	0.799	+4.37	+29.9	23

(385) Ilmatar

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Sept. 2	11 44 12	— 56.47	+2 17.7	28,3	11.5	23 47 19.75	8.970_n	+ 1 10 9.5	0.877	+3.92	+24.9	120
3	13 13 51	+1 8.88	— 44.7	28,4	12.1	23 46 27.13	8.455	+ 1 8 25.8	0.877	+3.94	+24.9	117

(386) 1894 AY

1896	T. M. Poulk.	Δα	Δδ	Cmp.	Gr.	α app.	Par.	δ app.	Par.	R. ad. l. app.		*
Août 15	11 9 11	— 58.27	—3 49.4	28,4	11.0	20 39 46.20	8.068	— 0 46 45.5	0.885	+3.87	+11.5	89
18	10 54 26	— 13.12	+1 51.9	8,4*	10.7	20 37 44.73	8.017	— 1 20 34.4	0.888	+3.89	+11.6	87
26	10 14 48	+1 35.86	+1 0.4	28,4	10.9	20 32 58.47	7.814	— 2 53 24.5	0.894	+3.90	+11.5	81
27	10 24 2	— 21.78	+2 48.6	28,4	10.7	20 32 27.00	8.369	— 3 5 18.7	0.895	+3.91	+11.6	82
29	11 4 41	+ 43.25	+3 15.0	28,4	10.8	20 31 26.82	8.941	— 3 29 21.4	0.896	+3.90	+11.5	79
31	10 40 48	+1 14.96	—1 25.8	28,4	10.8	20 30 33.17	8.835	— 3 52 52.3	0.898	+3.90	+11.4	76
Sept. 1	8 54 55	+1 39.45	+3 20.5	28,4	10.9	20 30 9.88	8.801_n	— 4 3 50.8	0.898	+3.90	+11.4	75
3	9 36 55	— 45.24	+ 46.0	28,4	10.7	20 29 22.83	7.114	— 4 27 47.0	0.900	+3.90	+11.5	78
7	9 28 53	+2 29.85	— 59.4	28,3	11.0	20 28 6.84	8.194	— 5 14 23.3	0.903	+3.87	+11.2	73
15	9 1 39	— 1.65	—4 40.7	8,4*	11.3	20 26 47.11	8.320	— 6 44 0.8	0.908	+3.84	+11.1	74
Oct. 4	8 10 58	+ 32.42	—2 10.7	28,4	11.8	20 30 18.87	8.686	— 9 45 58.7	0.917	+3.69	+10.4	77
9	7 24 4	—1 30.29	+ 50.8	28,3	11.7	20 32 46.05	7.899	—10 24 25.2	0.919	+3.66	+10.5	85
11	8 12 4	— 13.53	+3 10.7	6,4*	12.0	20 33 56.44	8.902	—10 39 0.5	0.918	+3.64	+10.4	84
14	7 18 5	+1 48.57	—3 21.2	28,3	11.5	20 35 49.87	8.376	—10 59 5.3	0.921	+3.60	+10.2	83

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1896.0.

*	Gr.	Ep.	α	δ	Autorité.
1.	9.9	1897.0	0h 5m 42s.30	— 7° 1′ 7″.5	Rapportée à 4.
2.	8.0	96.9	0 6 11.28	— 1 42 6.1	2 obs. Poulkovo.
3.	9.4	96.9	0 9 0.92	— 1 45 45.7	Rapportée à 2.
4.	9.0	97.0	0 9 38.68	— 6 56 26.4	1 obs. Poulkovo.
5.	9.3	—	0 13 4.03	+14 19 53.9	A. G. Leipzig.
6.	8.8	—	0 13 40.10	+14 27 27.3	A. G. Leipzig.
7.	8.5	—	0 15 30.47	— 1 26 54.4	Göttingen 45, 46.
8.	9.5	96.8	0 15 57.01	— 1 12 0.8	Rapportée à 9.
9.	8.3	96.8	0 18 20.87	— 1 7 3.9	2 obs. Poulkovo.
10.	8.4	96.8	0 36 31.07	+12 34 3.4	1 obs. Poulkovo.
11.	9.0	96.8	0 37 19.35	— 2 46 59.2	Phot. Poulkovo.
12.	9.1	96.8	0 39 41.33	— 2 42 2.6	Phot. Poulkovo.
13.	8.3	—	0 40 19.52	—11 39 30.4	Weisse₁ 0h.660.
14.	9.1	96.8	0 40 29.49	+13 12 55.5	1 obs. Poulkovo.
15.	9.3	—	0 41 0.66	+13 44 50.4	A. G. Leipzig.
16.	8.0	96.8	0 42 35.84	—11 28 19.1	1 obs. Poulkovo.
17.	5.8	—	0 44 55.03	—11 12 15.6	19 Ceti, B. J.
18.	7.0	96.8	0 51 29.05	— 3 17 31.4	2 obs. Poulkovo.
19.	9.4	96.8	0 54 47.79	— 3 17 40.5	Rapportée à 18.
20.	9.3	97.0	0 58 17.46	— 3 3 49.1	1 obs. Poulkovo.
21.	8.8	96.8	0 59 9.75	— 2 55 15.8	1 obs. Poulkovo.
22.	8.0	97.0	1 3 14.03	— 2 36 52.6	1 obs. Poulkovo.
23.	9.1	96.9	1 12 37.12	+16 36 46.8	Phot. Poulkovo.
24.	9.2	—	1 17 11	+16 32	B. D. +16°.140.
25.	9.4	—	1 19 34.37	+ 7 12 1.0	B. B. VI +6°.220.
26.	5.0	96.7	1 24 44.23	+ 5 36 28.6	2 obs. Poulkovo.
27.	9.3	97.0	1 26 42.89	+ 5 58 23.9	1 obs. Poulkovo.
28.	9.3	—	1 27 41	+ 6 8	B. D. +5°.204.
29.	8.3	—	1 30 3.73	+10 1 45.7	A. G. Leipzig.
30.	8.7	—	1 38 16.00	+ 9 2 45.6	A. G. Leipzig.
31.	5.5	95.7	1 51 39.99	+17 18 36.0	2 obs. Poulkovo.
32.	8.3	96.9	2 4 52.82	+ 0 0 8.9	2 obs. Poulkovo.
33.	9.2	96.9	2 7 54.07	+ 0 38 9.4	1 obs. Poulkovo.
34.	9.2	96.9	2 34 19.33	+22 29 44.1	1 obs. Poulkovo.
35.	8.0	—	2 35 39.09	+ 5 37 32.7	A. G. Leipzig.
36.	8.3	—	2 36 34.06	+16 30 54.0	A. G. Berlin A. 730.
37.	9.4	96.9	2 47 16.01	+23 5 2.8	1 obs. Poulkovo.
38.	6.8	—	2 52 33.60	+23 42 59.2	A. G. Berlin B. 864.
39.	8.8	—	3 11 52.10	+27 2 3.6	A. G. Cambridge E.
40.	8.8	—	3 35 44.31	— 6 32 37.6	Ottakring. Z. 2.
41.	8.5	—	3 37 3.35	— 7 34 34.4	Weisse₁ 3h.664.

*	Gr.	Ép.	α	δ	Autorité.
42	8.5	—	$8^h\ 6^m 18^s.10$	+29°51′ 6″.2	A. G. Cambridge E.
43	8.8	1896.1	8 11 30.83	+30 2 48.4	2 obs. Poulkovo.
44	8.2	—	8 19 12.30	+23 53 13.1	A. G. Berlin B. 3375.
45	9.1	97.3	8 19 36.64	+23 59 55.1	Rapportée à 44.
46	8.7	—	8 26 6.30	+24 29 16.3	A. G. Berlin B. 3411.
47	6.7	—	8 26 51.36	+24 26 19.9	A. G. Berlin B. 3419.
48	9.0	96.1	8 29 19.19	+24 40 19.4	2 obs. Poulkovo.
49	8.8	96.2	8 30 7.48	+23 49 13.3	2 obs. Poulkovo.
50	8.5	96.1	8 33 27.89	+24 59 8.1	2 obs. Poulkovo.
51	9.1	—	9 5 31.74	+12 48 56.5	A. G. Leipzig.
52	8.7	—	9 13 15.97	+12 45 19.7	Paris 11460.
53	9.6	96.3	10 27 18.16	+20 12 0.2	Rapportée à 54.
54	8.5	—	10 27 26.88	+20 6 4.3	A. G. Berlin B. 4048.
55	9.3	97.3	10 30 6.27	+20 24 27.2	Rapportée à 56.
56	8.2	—	10 32 10.35	+20 30 58.7	A. G. Berlin B. 4068.
57	9.4	—	10 32 25.20	+11 11 17.7	Paris 13019.
58	9.1	—	10 34 23.56	+10 52 39.2	A. G. Leipzig.
59	7.8	—	10 41 54.56	+ 6 53 42.6	Romberg 2354.
60	9.2	97.3	10 43 10.46	+ 6 49 28.2	Rapportée à 59.
61	9.0	—	10 51 11.34	+17 54 8.8	A. G. Berlin A. 4304.
62	9.5	96.3	10 51 23.03	+17 57 53.6	Rapportée à 61.
63	8.7	—	11 20 28.61	+ 2 26 41.1	A. G. Albany 4271.
64	9.5	96.3	11 20 56.46	+ 2 16 46.1	Rapportée à 63.
65	9.0	96.4	14 8 31.97	— 5 22 58.8	Rapportée à 66.
66	7.0	—	14 8 56.23	— 5 27 50.6	Romberg 3172.
67	8.6	96.5	16 32 1.23	— 0 12 2.4	2 obs. Poulkovo.
68	9.0	96.4	16 35 49.42	— 0 13 21.2	1 obs. Poulkovo.
69	9.3	96.4	16 41 6.00	— 0 9 23.9	Rapportée à 70.
70	9.3	96.4	16 44 53.80	— 0 9 32.0	1 obs. Poulkovo.
71	8.5	96.5	16 45 41.41	— 0 17 20.6	2 obs. Poulkovo.
72	9.5	96.5	16 48 23.62	— 0 12 44.2	Rapportée à 71.
73	9.3	96.7	20 25 33.12	— 5 13 35.1	2 obs. Poulkovo.
74	9.0	96.7	20 26 44.92	— 6 39 31.2	2 obs. Poulkovo.
75	9.2	96.8	20 28 26.53	— 4 7 22.7	2 obs. Poulkovo.
76	8.7	96.7	20 29 14.31	— 3 51 37.9	2 obs. Poulkovo.
77	9.1	96.8	20 29 42.76	— 9 43 58.4	2 obs. Poulkovo.
78	9.2	96.8	20 30 4.17	— 4 28 44.5	1 obs. Poulkovo.
79	9.3	96.8	20 30 39.67	— 3 32 47.9	2 obs. Poulkovo.
80	8.9	96.8	20 30 59.34	—10 59 27.6	1 obs. Poulkovo.
81	5.4	96.7	20 31 18.71	— 2 54 36.4	2 obs. Poulkovo.
82	8.5	96 7	20 32 44.87	— 3 8 18.9	2 obs. Poulkovo.
83	9.7	96.8	20 33 57.70	—10 55 54.3	Rapportée à 80.
84	9.5	96.8	20 34 6.33	—10 42 21.[illegible]	Rapportée à 86.
85	9.0	96.8	20 34 12.68	—10 25 26.5	1 obs. Poulkovo.
86	8.9	96.8	20 34 51.13	—10 33 45.0	1 obs. Poulkovo.

*	Gr.	Ep.	α	δ	Autorité.
87.	9.5	1896.7	$20^h37^m53^s.96$	— 1°22′37″.9	Rapportée à 88.
88.	8.0	96.7	20 39 50.35	— 1 25 11.4	2 obs. Poulkovo.
89.	7.0	96.6	20 40 40.60	— 0 43 7.6	2 obs. Poulkovo.
90.	8.6	96.7	21 46 13.56	—14 24 59.7	2 obs. Poulkovo.
91.	9.3	96.7	21 50 11.84	—14 39 16.2	1 obs. Poulkovo.
92.	9.1	96.8	21 51 17.86	—14 53 37.3	1 obs. Poulkovo.
93.	9.4	96.7	21 52 46.71	—14 42 27.6	1 obs. Poulkovo.
94.	9.3	96.8	21 52 59.35	—11 22 32.9	1 obs. Poulkovo.
95.	9.8	96.8	21 54 39.92	—11 24 18.5	Rapportée à 94.
96.	8.0	96.7	21 56 18.18	—10 22 33.0	2 obs. Poulkovo.
97.	9.0	96.8	21 57 11.76	— 9 23 14.3	2 obs. Poulkovo.
98.	9.1	96.7	21 57 36.88	— 9 36 45.2	2 obs. Poulkovo.
99.	9.4	—	21 57 44	—15 12	B. D. —15°.6128.
100.	9.4	—	21 59 2	— 8 45	B. D. — 8°.5793.
101.	8.8	96.8	21 59 55.82	— 8 6 7.8	2 obs. Poulkovo.
102.	9.5	96.8	22 2 4.32	— 7 47 33.1	Rapportée à 103.
103.	8.6	—	22 2 26.50	— 7 51 38.4	Ottakring Z. 178, 193.
104.	8.7	96.7	22 4 10.82	—15 37 57.4	2 obs. Poulkovo.
105.	8.8	96.6	22 11 18.71	—15 42 0.0	3 obs. Poulkovo.
106.	9.3	96.8	22 38 38.75	—12 40 28.4	1 obs. Poulkovo.
107.	9.5	96.8	22 41 11.48	—12 31 47.4	Rapportée à 109.
108.	9.2	96.8	22 42 31.86	—12 23 17.4	2 obs. Poulkovo.
109.	9.0	—	22 46 6.92	—12 35 8.3	Weisse$_1$ $22^h.918$.
110.	8.9	96.8	22 47 32.61	—10 58 55.8	1 obs. Poulkovo.
111.	10	96.8	22 51 42.59	—11 8 9.3	Rapportée à 110.
112.	9.8	96.8	23 34 55.06	— 9 17 49.6	Rapportée à 113.
113.	8.9	96.8	23 36 1.59	— 9 12 22.4	2 obs. Poulkovo.
114.	9.2	—	23 37 40	— 9 12	B. D. —9°.6238.
115.	7.8	96.8	23 39 20.56	— 9 2 23.7	1 obs. Poulkovo.
116.	9.0	96.8	23 40 56.54	— 9 13 51.1	2 obs. Poulkovo.
117.	9.1	96.9	23 45 14.31	+ 1 8 45.6	1 obs. Poulkovo.
118.	8.7	96.8	23 45 29.37	— 6 50 42.9	1 obs. Poulkovo.
119.	9.2	96.9	23 47 17.42	— 6 34 16.7	1 obs. Poulkovo.
120.	8.6	96.9	23 48 12.30	+ 1 7 26.9	2 obs. Poulkovo.
121.	8.9	96.8	23 49 0.67	— 6 17 53.9	2 obs. Poulkovo.
122.	9.2	—	23 51 41.95	+ 6 52 53.3	A. G. Leipzig.
123.	8.5	—	23 52 24.17	+ 7 50 0.6	A. G. Leipzig.
124.	9.3	—	23 52 56	+ 8 22	B. D. +8°.5151.
125.	8.5	96.8	23 53 54.47	+ 8 47 33.9	2 obs. Poulkovo.
126.	7.5	96.8	23 54 56.01	+ 7 25 42.9	1 obs. Poulkovo.

Comparaison des observations avec les éphémérides (*O* — *C*).

(6) Hebe.

1896 [B. J. 1898]

Mai	29	+ 1ˢ.94	—15″.3
Juin	1	+ 1.90	—14.5
	6	+ 1.86	—12.0
	12	+ 1.85	—13.6
	12	+ 1.90	—14.0
	12	+ 1.84	—13.7

(35) Leukothea.

[A. N. 3358]

Févr.	4	— 2ˢ.77	+ 4″.0
	6	— 2.93	+ 2.3
	7	— 2.77	+ 3.8
	13	— 2.55	+ 1.0

(61) Danaë.

[B. J. 1898]

Août	15	—12ˢ.91	—1′43″.1
	18	—12.87	—1 42.6
	31	—12.78	—1 39.5
Sept.	1	—12.71	[—1 30.6]
	3	—12.58	—1 39.1
	7	—12.44	—1 36.8

(71) Niobe.

[A. N. 3326]

Févr.	1	— 4ˢ.81	+38″.1
	4	— 4.72	+37.8
	6	— 4.82	+36.7
	7	— 4.66	+38.1
	13	— 4.63	+34.7

(76) Freia.

[B. J. 1898]

Mars	31	— 8ˢ.27	+57″.1

(80) Sappho.

[B. J. 1898].

Oct.	4	— 0ˢ.37	— 1″.1
Nov.	10	— 0.19	— 3.2

(82) Alkmene.

[B. J. 1898].

Nov.	14	— 1ˢ.25	— 6″.1

(84) Klio.

[B. J. 1898]

Févr.	4	+21ˢ.25	—2′ 0″.8
	6	+21.19	—1 59.5
	7	+21.05	—1 58.1

(92) Undina.

[B. J. 1898]

Oct.	4	— 2ˢ.62	—15″.0
	6	— 2.56	—16.7
	9	— 2.50	—14.2
	11	— 2.56	—13.0
	14	— 2.59	— 6.6

(104) Klymene.

[B. J. 1898]

Oct.	4	—10ˢ.46	—1′12″.4
	6	—10.46	—1 13.6
	9	—10.30	—1 12.6
	14	— 9.91	—1 9.3

(106) Dione.

[B. J. 1898]

Sept.	2	—11ˢ.88	—1′17″.6
Oct.	4	—11.93	—1 15.9
	6	—11.72	—1 17.8

(121) Hermione.

[B. J. 1898]

Mars	9	+ 2ˢ.15	+ 1″.0
	11	+ 2.14	+ 1.1

(195) Eurykleia.

[B. J. 1898]

Nov.	11	— 1ˢ.98	—28″.0
	12	— 1.92	—27.2

(209) Dido.
[A. N. 3383]

Oct.	26	+ 1^s.25	+ 9".3
Nov.	9	+ 1.40	+10.1
	10	+ 1.34	+11.1
	11	+ 1.34	+11.4

(225) Henrietta.
[A. N. 3373]

Sept.	2	— 1^s.54	+ 3".6
	3	— 1.39	+ 4.3
Oct.	4	— 1.51	— 0.6
	9	— 1.52	+ 1.5
	11	— 1.40	+ 0.4
	14	— 1.21	— 1.5

(288) Glauke.
[B. J. 1898]

Août	18	+ 1^s.29	+ 6".3
	31	+ 0.92	+ 4.7
Sept.	1	+ 0.98	+ 4.2
	3	+ 0.82	+ 4.1

(306) Unitas.
[A. N. 3379]

Oct.	9	— 0^s.86	— 1".8
	14	— 0.80	— 2.2

(354).
[A. N. 3374]

Oct.	4	+ 8^s.74	+26".6
	11	+ (9.82)	+25.6

Ordinairement j'ai mésuré directement les $\Delta\alpha$ et les $\Delta\delta$; dans quelques cas, marqués par un asterisque, étaient mésurés les angles de position et les distances.

Les planètes Nysa, Hekate, Roberta et (356) furent retrouvées sur des plaques prises par M. Kostinsky à l'aide de l'astrographe de Poulkovo.

Les positions exactes des étoiles №№ 11, 12 et 23 sont tirées des mesures faites par M. Kostinsky sur deux de ces plaques. Comme étoiles de comparaison pour №№ 11 et 12 ont servi les étoiles suivantes:

1896.0		
0^{h}41^{m}19^s.22	—2°41′20".6	$\frac{1}{2}(M_1 + M_2)$
0 41 41.74	—1 49 8.5	A. G. Nikolajeff.
0 42 18.40	—2 53 23.0	Karlsruhe.

Pour l'étoile № 23 ont servi les étoiles

A. G. Berlin A. 353, 355, 356 et 379.

C'est à l'amabilité de MM. Bruns, Graham et Kortazzi, que je dois les positions des étoiles des zones de Leipzig, de Cambridge *E.* et de Nikolajeff.

Les observations au cercle méridien de Poulkovo sont faites par MM. Ditschenko et Wassilieff.

Remarques.

Parthenope	Mai	29.	La planète à peine visible à cause de la clarté du ciel.
Thetis	Oct.	6.	Images très mauvaises. Un vent très fort.
		11.	Le vent fait trembler le réfracteur. Aurore boréale. Images excessivement mauvaises.
Melpomene	Févr.	24.	Observation interrompue, douteuse.
Euterpe	Oct.	9 et 11.	Un vent très fort.
Leukothea	Févr.	13.	L'air n'est pas transparent.
Nysa	Oct.	11.	Un vent très fort. Des nuages légers cachent par moments la planète.
Danaë	Août	15.	Nuages légers.
Niobe	Févr.	13.	Observation interrompue par des nuages.
Alkmene	Nov.	14.	Les images sont très mauvaises.
Undina	Oct.	4.	Nuages légers.
		6 et 11.	Un vent très fort.
Hermione	Mars	11.	La planète à peine visible à cause de l'état nébuleux du ciel.
Didō	Oct.	26.	L'objectif s'est couvert de l'humidité. La planète à peine visible.
	Nov.	10.	Observation interrompue par des nuages.
Kleopatra	Oct.	11.	Aurore boréale. Les images sont très mauvaises.
Henrietta	Sept.	3.	Par moments les nuages cachent la planète.
Glauke.			Les observations étaient difficiles à cause de l'extrême faiblesse de la planète.
Olga	Sept.	3.	Par moments des nuages légers.
Roberta	Oct.	16.	Images excessivement mauvaises. Un vent très fort. La planète est difficile à voir à cause de la clarté de la lune.
(356)	Oct.	26.	L'objectif tout couvert de l'humidité.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ІЮНЬ. Т. VII, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Juin. T. VII, № 1.)

Ascensions droites moyennes de 115 étoiles circompolaires déduites pour l'époque 1893.0 des observations faites au cercle méridien de Poulkovo.

Par **M. Morine.**

(Présenté le 26 Février 1897).

§ 1. En 1891 M. Bredikhine, ancien directeur de l'Observatoire, me proposa de déterminer les ascensions droites des étoiles jusqu'à 7[me] grandeur, situées entre le parallèle de 80° de déclinaison et le pôle Nord, à l'aide du cercle méridien. M. Romberg, ayant extrait les étoiles à observer de Bonner Durchmusterung, composa aussi le programme du travail; d'après lequel chaque étoile devait être observée huit fois sur cinq fils symétriquement dans les deux culminations ainsi que dans les deux positions de l'instrument: Est II, Ouest II. Comme étoiles de repère il fallait prendre:

Noms des étoiles.	Ascension droite 1893.0.
43 H. Cephei	$0^h54^m10^s.041$
α Ursae min.	1 19 41.692
750 Gr.	4 3 4.750
51 H. Cephei	6 50 16.497
1 H. Draconis	9 21 48.318
30 H. Camelop.	10 18 0.484
ε Ursae min.	16 56 56.435
δ Ursae min.	18 6 49.186
λ Ursae min.	19 30 17.960
76 Draconis	20 50 18.921
Br. 2749	20 52 26.143

Excepté Br. 2749 ces étoiles ont été observées régulièrement.

Les ascensions droites sont celles du Berliner Jahrbuch. Pour la déduction de $du + m$ et de n de la formule Besselienne bien connue on devait combiner les observations des passages de ces étoiles avec les observations des étoiles fondamentales. Aussi pour ces étoiles on a emprunté les Æ au

Berliner Jahrbuch de manière que les ascensions droites déduites de mes observations sont exclusivement fondées sur le système du Berliner Jahrbuch. Toutes les observations, au nombre de 2043, sont faites entre le 23 Juin 1891 et le 17 Avril 1894.

§ 2. Pour la réduction au fil du milieu nous avons employé les distances des fils latéraux déterminées par M. Romberg en 1886. De nouvelles déterminations faites par M. Ditschenko en 1893 montrent, que les distances sont restées presque constantes. Voici les résultats des déterminations de MM. Romberg et Ditschenko des distances des 8 fils.

	III	IV	V	VI	VIII	IX	X	XI	
R...	18^{s}185	15^{s}176	12^{s}198	5^{s}018	5^{s}069	11^{s}741	14^{s}748	17^{s}732	E II
D...	18.186	15.167	12.195	5.009	5.064	11.743	14.747	17.732	

Les déclinaisons nécessaires pour la réduction des temps de passage au fils du milieu sont déduites du catalogue de M. Safford.

§ 3. L'erreur de collimation a été déterminée à l'aide des collimateurs. Dans la table suivante sont données les valeurs de cette quantité corrigée de l'aberration diurne. La 3ème colonne contient les valeurs adoptées dans les calculs. Entre le 22 et 28 Juin 1893 on a corrigé la collimation.

		E II	O II	
1891	Mai 25	—0^{s}040		
				—0^{s}050
	Juill. 17	—0.060		
	Sept. 8		+0^{s}030	
				+0.033
	Oct. 10	—0.057	+0.037	
				—0.053
	Déc. 22	—0.050	+0.030	
				+0.040
92	Mars 13	—0.070	+0.050	
				—0.075
	Avril 30	—0.080	+0.060	
				+0.055
	Mai 9	—0.070	+0.050	
				—0.080
	Sept. 20	—0.090		
				—0.090
93	Janv. 22	—0.090		
				—0.094
	Mai 16	—0.098		
				—0.097
	Juin 12	—0.096	+0.076	
				+0.085
	20		+0.095	
				+0.090
	22		+0.085	
	28		—0.022	
				—0.018
	Juill. 12		—0.014	
				—0.025
	Août. 24		—0.037	
				—0.037
	Nov. 9		—0.038	
94	Janv. 31		—0.034	
				—0.036
	Avril 2/3		—0.038	
				—0.040
	17/18		—0.043	

§ 4. Après avoir déduit pour chaque soirée autant de valeurs de n, qu'il y avait des observations des étoiles de repère, nous avons soumis ces valeurs à une discussion approfondie. Cette discussion n'a pas accusé l'existence d'une marche diurne de cette quantité; mais en revanche la différence entre les valeurs déduites des culminations supérieures et inférieures est nettement marquée.

La moyenne des 316 différences suivantes a donné:

$$n_s - n_i = +0^s.080 \pm 0^s.0013$$

Noms des étoiles.	$n_s - n_i$.	Nombre des différences.
δ Ursae min. et 51 H. Cephei	+0ˢ.096	39
51 H. Cephei et 76 Draconis	093	30
51 H. Cephei et λ Ursae min.	073	23
30 H. Camelop. et α Ursae min.	089	22
76 Draconis et 30 H. Camelop.	087	19
δ Ursae min. et 30 H. Camelop.	104	14
ε Ursae min. et 51 H. Cephei	095	14
δ Ursae min. et 1 H. Draconis	082	14
51 H. Cephei et α Ursae min.	081	14
1 H. Draconis et α Ursae min.	031	13
30 H. Camelop. et 43 H. Cephei	090	12
α Ursae min. et ε Ursae min.	082	12
750 Gr. et ε Ursae min.	099	11
51 H. Cephei et 43 H. Cephei	097	11
1 H. Draconis et 43 H. Cephei	072	11
76 Draconis et 1 H. Draconis	062	11
λ Ursae min. et 30 H. Camelop.	066	8
λ Ursae min. et 1 H. Draconis	059	8
α Ursae min. et δ Ursae min.	037	6
α Ursae min. et 76 Draconis	050	4
δ Ursae min. et 43 H. Cephei	077	3
43 H. Cephei et ε Ursae min.	153	2
750 Gr. et δ Ursae min.	100	2
750 Gr. et 76 Draconis	095	2
750 Gr. et 30 H. Camelop.	060	2
750 Gr. et 1 H. Draconis.	060	2
43 H. Cephei et λ Ursae min.	138	1
α Ursae min. et λ Ursae min.	090	1
ε Ursae min. et 1 H. Draconis	083	1
ε Ursae min. et 30 H. Camelop.	076	1
750 Gr. et λ Ursae min.	070	1
750 Gr. et 51 H. Cephei	052	1
α Ursae min. et α Ursae min. sp.	016	1

Par l'application de la correction $\mp 0\overset{s}{.}040$ aux n immédiatement déduits des observations on a obtenu les n_o.

Des moyennes de ces n_o pour chaque jour on a calculé par l'application de $\pm 0\overset{s}{.}040$ les valeurs de n_s et n_i données dans la dernière colonne de la table qui suit. Ce sont ces valeurs de n_s et n_i qu'on a employées dans la réduction définitive.

Est II.

		*	n	n_o	n_s	n_i
1891 Juin	23	α Ursae min. sp.	$-0\overset{s}{.}191$	$-0\overset{s}{.}151$	$-0\overset{s}{.}168$	$-0\overset{s}{.}248$
		δ Ursae min.	—0.180	—0.220		
		51 H. Cephei sp.	—0.288	—0.248		
		α Ursae min.	—0.175	—0.215		
	24	α Ursae min. sp.	—0.210	—0.170	—0.169	—0.249
		ε Ursae min.	—0.165	—0.205		
		δ Ursae min.	—0.166	—0.206		
		51 H. Cephei sp.	—0.273	—0.233		
		76 Draconis	—0.192	—0.232		
	25	α Ursae min. sp.	—0.244	—0.204	—0.193	—0.273
		ε Ursae min.	—0.192	—0.232		
		51 H. Cephei sp.	—0.303	—0.263		
	29	α Ursae min. sp.	—0.312	—0.272	—0.239	—0.319
		ε Ursae min.	—0.245	—0.285		
Juillet	2	α Ursae min. sp.	—0.354	—0.314	—0.262	—0.342
		ε Ursae min.	—0.209	—0.249		
		51 H. Cephei sp.	—0.374	—0.334		
		76 Draconis	—0.269	—0.309		
	3	α Ursae min. sp.	—0.301	—0.261	—0.227	—0.307
		ε Ursae min.	—0.225	—0.265		
		51 H. Cephei sp.	—0.321	—0.281		
		76 Draconis	—0.221	—0.261		
	13	ε Ursae min.	—0.339	—0.379	—0.328	—0.408
		51 H. Cephei sp.	—0.393	—0.353		
		76 Draconis	—0.331	—0.371		

	*	n	n_0	n_s	n_i
16	α Ursae min. sp.	—0.391	—0.351	—0.355	—0.435
	ε Ursae min.	—0.347	—0.387		
	δ Ursae min.	—0.382	—0.422		
	51 H. Cephei sp.	—0.442	—0.402		
	76 Draconis	—0.373	—0.413		

Ouest II.

Sept. 12	λ Ursae min.	—0.171	—0.211	—0.162	—0.242
	76 Draconis	—0.154	—0.194		
14	α Ursae min. sp.	—0.167	(—0.127)	—0.157	—0.237
	δ Ursae min.	—0.143	—0.183		
	51 H. Cephei sp.	—0.238	—0.198		
	76 Draconis	—0.132	—0.172		
	30 H. Camelop. sp.	—0.250	—0.210		
	α Ursae min.	—0.182	—0.222		
15	α Ursae min. sp.	—0.159	(—0.119)	—0.133	—0.213
	δ Ursae min.	—0.162	—0.202		
	51 H. Cephei sp.	—0.261	—0.221		
	76 Draconis	—0.031	(—0.071)		
	30 H. Camelop. sp.	—0.170	—0.130		
	α Ursae min.	—0.099	—0.139		
16	α Ursae min. sp.	—0.101	(—0.061)	—0.114	—0.194
	δ Ursae min.	—0.110	—0.150		
	51 H. Cephei sp.	—0.198	—0.158		
22	δ Ursae min.	—0.119	—0.159	—0.092	—0.172
	51 H. Cephei sp.	—0.185	—0.145		
	λ Ursae min.	—0.093	—0.133		
	76 Draconis	—0.050	—0.090		
25	δ Ursae min.	—0.059	—0.099	—0.034	—0.114
	51 H. Cephei sp.	—0.114	—0.074		
	λ Ursae min.	—0.029	—0.069		
	76 Draconis	—0.012	—0.052		
30	51 H. Cephei sp.	—0.172	—0.132	—0.082	—0.162
	λ Ursae min.	—0.083	—0.123		
	76 Draconis	—0.072	—0.112		

		*	n	n_0	n_s	n_i
Oct.	2	δ Ursae min.	—0.086	—0.126	—0.074	—0.154
		51 H. Cephei sp.	—0.168	—0.128		
		76 Draconis	—0.049	—0.089		
	5	δ Ursae min.	—0.064	—0.104	—0.090	—0.170
		51 H. Cephei sp.	—0.175	—0.135		
		76 Draconis	—0.077	—0.117		
		30 H. Camelop. sp.	—0.202	—0.162		
		α Ursae min.	—0.094	—0.134		
	6	δ Ursae min.	—0.056	—0.096	—0.050	—0.130
		51 H. Cephei sp.	—0.145	—0.105		
		76 Draconis	—0.030	—0.070		
	7	δ Ursae min.	—0.092	—0.132	—0.093	—0.173
		51 H. Cephei sp.	—0.182	—0.142		
		λ Ursae min.	—0.119	—0.159		
		1 H. Draconis sp.	—0.140	—0.100		
	9	δ Ursae min.	—0.007	—0.047	—0.034	—0.114
		51 H. Cephei sp.	—0.102	—0.062		
		λ Ursae min.	—0.041	—0.081		
		1 H. Draconis sp.	—0.148	—0.108		

Est II.

10	δ Ursae min.	—0.017	—0.057	—0.040	—0.120
	51 H. Cephei sp.	—0.121	—0.081		
	λ Ursae min.	—0.064	—0.104		
	1 H. Draconis sp.	—0.116	—0.076		
12	δ Ursae min.	—0.012	—0.052	—0.018	—0.098
	51 H. Cephei sp.	—0.093	—0.053		
	λ Ursae min.	—0.040	—0.080		
	1 H. Draconis sp.	—0.086	—0.046		
13	δ Ursae min.	+0.026	—0.014	+0.004	—0.076
	51 H. Cephei sp.	—0.094	—0.054		
	λ Ursae min.	—0.014	—0.054		
	76 Draconis	+0.020	—0.020		
14	δ Ursae min.	+0.057	+0.017	+0.064	—0.016
	51 H. Cephei sp.	—0.017	+0.023		
	λ Ursae min.	+0.064	+0.024		
	76 Draconis	+0.072	+0.032		

	*	n	n_0	n_s	n_i
Nov. 13	76 Draconis	+0.280	(+0.240)	+0.142	+0.062
	30 H. Camelop. sp.	+0.081	+0.121		
	α Ursae min.	+0.124	+0.084		
18	76 Draconis	+0.134	+0.094	+0.177	+0.097
	30 H. Camelop. sp.	+0.138	+0.178		
	α Ursae min.	+0.179	+0.139		
23	76 Draconis	+0.280	+0.240	+0.297	+0.217
	1 H. Draconis sp.	+0.234	+0.274		
27	76 Draconis	+0.388	+0.348	+0.404	+0.324
	1 H. Draconis sp.	+0.338	+0.378		
	α Ursae min.	+0.406	+0.366		
Déc. 21	1 H. Draconis sp.	+0.315	+0.355	+0.354	+0.274
	30 H. Camelop. sp.	+0.305	+0.345		
	α Ursae min.	+0.282	+0.242		
22	1 H. Draconis sp.	+0.254	+0.294	+0.279	+0.199
	30 H. Camelop. sp.	+0.206	+0.246		
	α Ursae min.	+0.216	+0.176		

Ouest II.

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1892 Janv. 21	α Ursae min.	+0ˢ.502	+0ˢ.462		+0ˢ.502	+0ˢ.422
Févr. 16	α Ursae min.	+0.444	+0.404		+0.473	+0.393
	750 Gr.	+0.466	+0.426			
	ε Ursae min. sp.	+0.428	+0.468			
22	ε Ursae min. sp.	+0.230	+0.270	— 6°.7	+0.353	+0.273
	51 H. Cephei	+0.343	+0.303	— 5.7		
	76 Draconis sp.	+0.296	+0.336	— 5.7		
	1 H. Draconis	+0.313	+0.273	— 5.9		
	43 H. Cephei sp.	+0.287	+0.327	— 8.6		
	α Ursae min. sp.	+0.330	+0.370	— 8.1		
24	750 Gr.	+0.330	+0.290	— 3.0	+0.353	+0.273
	ε Ursae min. sp.	+0.281	+0.321			
	51 H. Cephei	+0.357	+0.317	— 4.0		
	76 Draconis sp.	+0.279	+0.319			
	30 H. Camelopard.	+0.357	+0.317	— 4.8		

		*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1892 Mars	1	ε Ursae min. sp.	+0.417	+0.457	—15.2	+0.483	+0.403
		δ Ursae min. sp.	+0.390	+0.430			
		51 H. Cephei	+0.508	+0.468			
		76 Draconis sp.	+0.376	+0.416	—16.5		
	3	750 Gr.	+0.585	+0.545	—12.0	+0.556	+0.476
		ε Ursae min. sp.	+0.504	+0.544			
		51 H. Cephei	+0.530	+0.490	—13.0		
		76 Draconis sp.	+0.446	+0.486	—15.0		
	11	30 H. Camelopard.	+0.337	+0.297	— 5.0	+0.336	+0.256
		α Ursae min. sp.	+0.256	+0.296	— 7.5		

Est II.

	16	ε Ursae min. sp.	+0.233	+0.273	— 1.0	+0.313	+0.233
	21	76 Draconis sp.	+0.167	+0.207	— 0.3	+0.245	+0.165
		α Ursae min. sp.	+0.164	+0.204	— 1.4		
	22	76 Draconis sp.	+0.159	+0.199	— 0.3	+0.239	+0.159
	25	δ Ursae min. sp.	+0.231	(+0.217)		+0.240	+0.160
		51 H. Cephei	+0.240	+0.200	— 1.2		
		76 Draconis sp.	+0.170	+0.210			
		1 H. Draconis	+0.231	+0.191	— 1.2		
	31	δ Ursae min. sp.	+0.149	+0.189	— 1.5	+0.261	+0.181
		51 H. Cephei	+0.251	+0.211	— 2.1		
		76 Draconis sp.	+0.232	+0.272	— 3.5		
		1 H. Draconis	+0.208	+0.168			
		30 H. Camelopard.	+0.307	+0.267	— 4.0		
Avril	1	51 H. Cephei	+0.240	+0.200	— 2.9	+0.260	+0.180
		λ Ursae min. sp.	+0.200	+0.240			
	7	51 H. Cephei	+0.213	+0.173		+0.232	+0.152
		λ Ursae min. sp.	+0.170	+0.210	— 4.6		
		76 Draconis sp.	+0.135	+0.175	— 5.0		
		30 H. Camelopard.	+0.229	+0.189	— 5.1		
		α Ursae min. sp.	+0.172	+0.212	— 7.1		
	11	30 H. Camelopard.	+0.284	+0.244	— 3.2	+0.299	+0.219
		α Ursae min. sp.	+0.234	+0.274	— 4.7		

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1892 Avril 13	30 H. Camelopard.	+0.247	+0.207	— 5.2	+0.276	+0.196
	α Ursae min. sp.	+0.225	+0.265	— 6.3		
26	α Ursae min. sp.	+0.094	+0.134	+ 1.5	+0.186	+0.106
	750 Gr. sp.	+0.118	+0.158	+ 1.4		
28	30 H. Camelopard.	+0.128	+0.088		+0.162	+0.082
	α Ursae min. sp.	+0.117	+0.157	+ 0.1		
	750 Gr. sp.	+0.081	+0.121	+ 0.4		

Ouest II.

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
Mai 2	α Ursae min. sp.	—0.017	+0.023		+0.066	—0.014
	750 Gr. sp.	—0.031	+0.009	+ 0.4		
	ε Ursae min.	+0.086	+0.046			
3	1 H. Draconis	+0.043	+0.003		+0.024	—0.056
	43 H. Cephei sp.	—0.075	—0.035	+ 3.7		
4	α Ursae min. sp.	—0.049	—0.009	+ 4.1	+0.031	—0.049
9	1 H. Draconis	+0.013	—0.027	+ 8.2	+0.032	—0.048
	30 H. Camelopard.	+0.022	—0.018	+ 7.0		
	α Ursae min. sp.	—0.015	+0.025	+ 4.6		
	750 Gr. sp.	—0.052	—0.012	+ 2.9		

Est II.

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
25	α Ursae min. sp.	—0.124	—0.084	+ 6.8	—0.027	—0.107
	ε Ursae min.	—0.010	—0.050	+ 4.2		
31	α Ursae min. sp.	—0.132	—0.092	+ 6.7	—0.052	—0.132
Juillet 1	δ Ursae min.	—0.146	—0.186	+ 6.9	—0.147	—0.227
	51 H. Cephei sp.	—0.228	—0.188	+ 6.8		
26	δ Ursae min.	—0.323	—0.363		—0.326	—0.406
	51 H. Cephei sp.	—0.410	—0.370			
27	δ Ursae min.	—0.324	—0.364	+11.7	—0.326	—0.406
	51 H. Cephei sp.	—0.409	—0.369	+11.7		
29	δ Ursae min.	—0.304	—0.344	+ 8.6	—0.310	—0.390
	51 H. Cephei sp.	—0.395	—0.355			

		*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1892 Août	15	δ Ursae min.	—0.288	—0.328		—0.274	—0.354
		51 H. Cephei sp.	—0.370	—0.330			
		1 H. Draconis sp.	—0.325	—0.285	+ 9.4		
	24	δ Ursae min.	—0.218	—0.258		—0.235	—0.315
		51 H. Cephei sp.	—0.328	—0.288	+12.0		
		1 H. Draconis sp.	—0.302	—0.262			
		30 H. Camelop. sp.	—0.321	—0.281	+13.0		
		43 H. Cephei	—0.246	—0.286	+12.2		
	25	δ Ursae min.	—0.264	—0.304		—0.274	—0.354
		51 H. Cephei sp.	—0.356	—0.316	+14.1		
		30 H. Camelop. sp.	—0.364	—0.324	+12.6		
		43 H. Cephei	—0.272	—0.312	+13.5		
Sept.	1	30 H. Camelop. sp.	—0.310	—0.270	+ 8.4	—0.246	—0.326
		43 H. Cephei	—0.263	—0.303	+ 8.2		
	7	δ Ursae min.	—0.272	—0.312	+ 9.0	—0.246	—0.326
		51 H. Cephei sp.	—0.341	—0.301	+ 9.0		
		76 Draconis	—0.217	—0.257	+ 6.8		
		1 H. Draconis sp.	—0.310	—0.270	+ 6.9		
		30 H. Camelop. sp.	—0.320	—0.280	+ 6.9		
		43 H. Cephei	—0.259	—0.299	+ 7.2		
	8	δ Ursae min.	—0.281	—0.321	+ 6.3	—0.268	—0.348
		76 Draconis	—0.283	—0.323	+ 6.0		
		30 H. Camelop. sp.	—0.340	—0.300	+ 4.5		
		43 H. Cephei	—0.248	—0.288	+ 3 6		
	14	δ Ursae min.	—0.188	—0.228		—0.204	—0.284
		51 H. Cephei sp.	—0.281	—0.241	+10.9		
		λ Ursae min.	—0.222	—0.262	+10.8		
	15	δ Ursae min.	—0.188	—0.228	+ 7.1	—0.212	—0.292
		51 H. Cephei sp.	—0.286	—0.246	+ 6.9		
		1 H. Draconis sp.	—0.289	—0.249			
		43 H. Cephei	—0.221	—0.261			
		α Ursae min.	—0.214	—0.254	+ 4.8		
		750 Gr.	—0.234	—0.274	+ 4.7		
	21	51 H. Cephei sp.	—0.236	—0.196		—0.166	—0.246
		α Ursae min.	—0.175	—0.215	+ 2.3		
	28	43 H. Cephei	—0.123	—0.163		—0.130	—0.210
		α Ursae min.	—0.136	—0.176	+ 8.8		

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_t
1892 Nov. 3	43 H. Cephei	—0.025	—0.065	— 0.9	—0.054	—0.134
	α Ursae min.	—0.080	—0.120			
	750 Gr.	—0.023	—0.063	— 2.3		
	ε Ursae min. sp.	—0.184	—0.144	— 2.5		
	δ Ursae min. sp.	—0.118	—0.078	— 1.8		
23	43 H. Cephei	+0.096	+0.056		+0.103	+0.023
	α Ursae min.	+0.106	+0.066	— 5.7		
	750 Gr.	+0.118	+0.078			
	ε Ursae min. sp.	+0.055	(+0.095)	— 5.5		
	δ Ursae min. sp.	+0.014	+0.054	— 6.3		
24	43 H. Cephei	+0.152	+0.112	— 6.0	+0.151	+0.071
	α Ursae min.	+0.142	+0.102			
	750 Gr.	+0.158	+0.118			
1893 Janv. 26	43 H. Cephei	+0.593	+0.553		+0.607	+0.527
	α Ursae min.	+0.566	+0.526	—12.1		
	δ Ursae min. sp.	+0.538	+0.578	—12.7		
	51 H. Cephei	+0.650	+0.610	—13.0		
Mars 8	δ Ursae min. sp.	+0.495	+0.535	—13.5	+0.616	+0.536
	51 H. Cephei	+0.644	+0.604			
	76 Draconis sp.	+0.540	+0.580	—15.0		
	1 H. Draconis	+0.615	+0.575			
	30 H. Camelopard.	+0.624	+0.584	—14.8		
9	51 H. Cephei	+0.642	+0.602		+0.638	+0.558
	λ Ursae min. sp.	+0.555	+0.595			
14	1 H. Draconis	+0.540	+0.500		+0.591	+0.511
	30 H. Camelopard.	+0.615	+0.575	—11.0		
	43 H. Cephei sp.	+0.512	+0.552			
	α Ursae min. sp.	+0.537	+0.577	—11.7		
18	δ Ursae min. sp.	+0.272	+0.312		+0.386	+0.306
	51 H. Cephei	+0.351	+0.311			
	λ Ursae min. sp.	+0.322	+0.362	— 6.0		
	76 Draconis sp.	+0.358	+0.398			
	30 H. Camelopard.	+0.385	+0.345	— 7.4		
26	δ Ursae min. sp.	+0.256	+0.296	— 4.3	+0.336	+0.256
Avril 20	1 H. Draconis	+0.174	+0.134	— 2.1	+0.188	+0.108
	30 H. Camelopard.	+0.203	+0.163	— 3.1		

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1893 Mai	3 α Ursae min. sp.	+0.122	+0.162	— 3.7	+0.202	+0.122
	4 30 H. Camelopard.	+0.158	+0.118	+ 0.5	+0.158	+0.078
	18 1 H. Draconis	+0.030	(—0.010)		+0.140	+0.060
	30 H. Camelopard.	+0.125	+0.085	+ 2.0		
	43 H. Cephei sp.	+0.084	+0.124			
	α Ursae min. sp.	+0.050	+0.090	— 1.4		
	31 1 H. Draconis	—0.082	—0.122	+11.9	—0.064	—0.144
	30 H. Camelopard.	—0.084	—0.124	+11.5		
	α Ursae min. sp.	—0.106	—0.066			

Ouest II.

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
Juin	14 750 Gr. sp.	—0.318	—0.278	+ 5.2	—0.230	—0.310
	ε Ursae min.	—0.216	—0.256			
	51 H. Cephei sp.	—0.316	—0.276	+ 5.0		
	15 43 H. Cephei sp.	—0.308	—0.268		—0.212	—0.292
	α Ursae min. sp.	—0.276	—0.236			
	750 Gr. sp.	—0.364	(—0.324)			
	16 43 H. Cephei sp.	—0.365	—0.325	+ 7.0	—0.232	—0.312
	α Ursae min. sp.	—0.317	—0.277	+ 6.8		
	750 Gr. sp.	—0.297	—0.257	+ 3.8		
	ε Ursae min.	—0.217	—0.257	+ 3.2		
	51 H. Cephei sp.	—0.292	—0.252	+ 2.0		
	λ Ursae min.	—0.227	—0.267	+ 1.8		
	21 43 H. Cephei sp.	—0.344	—0.304		—0.245	—0.325
	α Ursae min. sp.	—0.315	—0.275			
	750 Gr. sp.	—0.315	—0.275			
Juillet	12 ε Ursae min.	—0.435	—0.475	+11.3	—0.436	—0.516
	δ Ursae min.	—0.415	—0.455	+11.3		
	51 H. Cephei sp.	—0.535	—0.495	+11.2		
	λ Ursae min.	—0.437	—0.477	+11.0		
	13 ε Ursae min.	—0.429	—0.469	+ 8.3	—0.442	—0.522
	δ Ursae min.	—0.444	—0.484	+ 8.0		
	51 H. Cephei sp.	—0.543	—0.503	+ 7.2		
	λ Ursae min.	—0.432	—0.472	+ 6.3		

	*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1893 Août 30	λ Ursae min.	+0.115	+0.075	+ 4.4	+0.178	+0.098
	76 Draconis	+0.170	+0.130	+ 4.2		
	30 H. Camelop. sp.	+0.139	+0.179	+ 3.6		
	43 H. Cephei	+0.209	+0.169			
	α Ursae min.	+0.175	+0.135	+ 2.5		
31	51 H. Cephei sp.	+0.106	+0.146	+ 4.3	+0.198	+0.118
	λ Ursae min.	+0.173	+0.133	+ 4.0		
	76 Draconis	+0.239	+0.199			
	30 H. Camelop. sp.	+0.096	+0.136	+ 3.3		
	43 H. Cephei	+0.216	+0.176	+ 3.2		
	α Ursae min.	+0.200	+0.160	+ 3.2		
Sept. 6	δ Ursae min.	+0.294	+0.254	+ 5.0	+0.266	+0.186
	51 H. Cephei sp.	+0.148	+0.188	+ 4.3		
	λ Ursae min.	+0.255	+0.215	+ 4.6		
	76 Draconis	+0.298	+0.258	+ 4.4		
	30 H. Camelop. sp.	+0.175	+0.215	+ 4.5		
20	δ Ursae min.	+0.326	+0.286	+ 8.4	+0.314	+0.234
	51 H. Cephei sp.	+0.221	+0.261	+ 7.7		
	λ Ursae min.	+0.296	+0.256	+ 7.2		
	76 Draconis	+0.306	+0.266	+ 6.1		
	1 H. Draconis sp.	+0.230	+0.270	+ 5.8		
	30 H. Camelop. sp.	+0.225	+0.265	+ 6.1		
	43 H. Cephei	+0.347	+0.307	+ 4.2		
	α Ursae min.	+0.324	+0.284	+ 4.0		
27	δ Ursae min.	+0.406	+0.366		+0.365	+0.285
	51 H. Cephei sp.	+0.294	+0.334	+ 3.9		
	λ Ursae min.	+0.360	+0.320	+ 3.2		
	76 Draconis	+0.372	+0.332	+ 2.1		
	1 H. Draconis sp.	+0.279	+0.319	+ 1.8		
	30 H. Camelop. sp.	+0.244	+0.284	+ 1.6		
	43 H. Cephei	+0.364	+0.224	+ 2.3		
	α Ursae min.	+0.361	+0.321	+ 2.0		
28	δ Ursae min.	+0.396	+0.356	+ 3.2	+0.390	+0.310
	51 H. Cephei sp.	+0.292	+0.332	+ 2.9		
	λ Ursae min.	+0.378	+0.338	+ 2.0		
	76 Draconis	+0.426	+0.386	+ 2.2		
	1 H. Draconis sp.	+0.287	+0.327			
	30 H. Camelop. sp.	+0.289	+0.329	+ 1.7		
	43 H. Cephei	+0.430	+0.390	+ 1.1		
	α Ursae min.	+0.379	+0.339	+ 1.0		

		*	n	n_0	t^0	n_s	n_i
1893 Octob.	5	43 H. Cephei	+0.319	+0.279	+ 4.9	+0.318	+0.238
		α Ursae min.	+0.318	+0.278			
Nov.	2	750 Gr.	+0.463	+0.423	— 1.9	+0.441	+0.361
		ε Ursae min. sp.	+0.339	+0.379	— 1.9		
	9	30 H. Camelop. sp.	+0.408	+0.448	— 3.9	+0.488	+0.408
1894 Févr.	6	750 Gr.	+0.655	+0.615	—11.0	+0.638	+0.558
		ε Ursae min. sp.	+0.540	+0.580	—11.5		
	8	α Ursae min.	+0.604	+0.564	— 1.3	+0.584	+0.504
		750 Gr.	+0.586	+0.546	— 2.6		
		ε Ursae min. sp.	+0.482	+0.522	— 2.8		
	15	750 Gr.	—0.737	+0.697	—10.3	+0.720	+0.640
		ε Ursae min. sp.	—0.622	+0.662	—10.7		
Avril	7	δ Ursae min. sp.	+0.394	+0.434	+ 5.8	+0.459	+0.379
		51 H. Cephei	+0.477	+0.437	+ 5.3		
		λ Ursae min. sp.	+0.402	+0.442	+ 3.5		
		1 H. Draconis	+0.410	+0.370	+ 1.8		
		43 H. Cephei sp.	+0.371	+0.411	+ 0.5		
		α Ursae min. sp.	+0.377	+0.417	— 0.4		
	11	51 H. Cephei	+0.488	+0.448	+ 3.8	+0.440	+0.360
		76 Draconis sp.	+0.340	+0.380			
		1 H. Draconis	+0.394	+0.354	+ 0.2		
		43 H. Cephei sp.	+0.336	+0.376			
		α Ursae min. sp.	+0.403	+0.443	+ 0.0		
	14	76 Draconis sp.	+0.352	+0.392	+ 4.4	+0.445	+0.365
		30 H. Camelopard.	+0.430	+0.390			
		α Ursae min. sp.	+0.393	+0.433	+ 0.4		
	15	76 Draconis sp.	+0.387	+0.427	+ 7.0	+0.458	+0.378
		30 H. Camelopard.	+0.448	+0.408			
	17	76 Draconis sp.	+0.323	+0.363	+ 6.3	+0.424	+0.344
		30 H. Camelopard.	+0.446	+0.406	+ 5.6		

Les valeurs de n_0 entre les crochets ont été rejetées par les considérations suivantes: 1) quand le nombre des fils, sur lesquels l'étoile de repère était observée, était insuffisant; 2) en cas des remarques dans le journal des observations; 3) trois fois à cause de grands écarts dans la série des n_0;

4) par suite d'une différence trop considérable des conditions, qui avaient accompagné les observations de l'étoile de repère et des étoiles du catalogue, ce qui se rapporte aux observations des culminations inférieures de α Ursae minoris, faites le 14, le 15 et le 16 Septembre 1891.

A partir de l'année 1892 nous avons lu le thermomètre immédiatement avant ou après les observations des étoiles de repère pour étudier la relation entre la température et la variation diurne de n.

L'erreur probable d'une valeur de n_0, déduite de tout le matériel ci-dessus, est égale à $\pm 0^s.017$.

§ 5. Les valeurs de $du + m$ nous avons déduites de toutes les étoiles fondamentales observées sauf quelques occasions où l'on a rejeté de les étoiles trop éloignées des étoiles du catalogue.

Par la table suivante il est évident, qu'on était autorisé à les regarder comme constantes pendant chaque soirée. Les étoiles, qui ont servi pour la déduction des valeurs de n, sont notées par les noms abrégés des étoiles de repère: 43, α, 750, 51, H, 30, ε, δ, λ et 76.

1891.

Juin 23	η Bootis	—7^s.60	α
	τ Virginis	7.71	
	α Bootis	7.65	
	β Herculis	7.80	
	β Ophiuchi	7.71	
	α Lyrae	7.56	δ
	110 Herculis	7.75	51
	ϑ Lyrae	7.61	
	δ Aquilae	7.51	
		—7.66	
	μ Andromed.	—7.31	} α
	β Arietis	—7.40	} α
24	ε Virginis	—7.17	α
	η Bootis	7.17	
	μ Bootis	7.28	
	β Coronae bor.	7.20	
	β Herculis	7.38	
	ζ Ophiuchi	7.35	
	49 Herculis	7.26	} ε
	κ Ophiuchi	7.42	} ε
	ϑ Herculis	7.33	δ
	110 Herculis	7.29	51
	ζ Aquilae	7.33	
	ε Cygni	7.14	} 76
	ζ Cygni	7.32	} 76
		—7.28	

Juin 25	η Bootis	—6^s.93	α
	α Bootis	6.89	
	δ Bootis	6.97	
	β Coronae bor.	6.83	
	γ Herculis	6.96	
	β Herculis	6.98	ε
	β Ophiuchi	6.97	
	η Serpentis	7.04	
	ζ Aquilae	6.89	51
	δ Aquilae	6.96	
	ϑ Aquilae	6.98	
		—6.95	
29	δ Virginis	—6.13	
	ε Virginis	6.12	} α
	α Virginis	6.18	} α
	α Bootis	6.20	
	ε Coronae bor.	6.19	
	49 Herculis	6.21	
	κ Ophiuchi	6.27	ε
	β Ophiuchi	6.08	
	ϑ Herculis	6.07	
		—6.16	

Juil. 2	δ Virginis	—6.12	
	α Virginis	5.94	α
	η Bootis	5.90	
	ε Coronae bor.	5.90	
	ε Ophiuchi	5.94	
	49 Herculis	6.03	
	κ Ophiuchi	6.01	ε
	ν Ophiuchi	5.98	
	γ Lyrae	6.00	
	ζ Aquilae	5.97	51
	β Aquilae	6.02	
	γ Sagittae	5.87	
	ν Aquarii	5.87	76
	ζ Cygni	5.83	
		—5.96	

3	η Ursae mjr.	—5.81	α
	α Bootis	5.93	
	49 Herculis	5.93	
	κ Ophiuchi	5.91	ε
	72 Ophiuchi	6.01	
	γ Lyrae	5.90	51
	ζ Aquilae	5.97	
	β Aquilae	5.86	
	ϑ Aquilae	6.05	
	ζ Cygni	5.91	76
		—5.93	

13	κ Ophiuchi	—5.73	ε
	α Herculis	5.60	
	72 Ophiuchi	5.56	
	110 Herculis	5.66	51
	γ Lyrae	5.75	
	ζ Aquilae	5.62	
	ϑ Aquilae	5.69	
	ε Delphini	5.59	
	61 Cygni pr.	5.57	76
		—5.64	

Juil. 16	η Ursae mjr.	—4.71	α
	η Bootis	4.79	
	α Bootis	4.80	
	κ Ophiuchi	4.87	ε
	72 Ophiuchi	4.73	δ
	η Serpentis	4.86	
	110 Herculis	4.83	51
	ζ Aquilae	4.80	
	ϑ Aquilae	5.04	
	61 Cygni pr.	4.77	
	α Equulei	4.90	76
		—4.83	

Sept. 12	β Cygni	—5.52	λ
	γ Sagittae	5.62	
	61 Cygni pr.	5.57	76
	β Aquarii	5.69	
		—5.60	

14	η Ursae mjr.	—5.56	α
	72 Ophiuchi	—5.77	δ
	η Serpentis	5.85	
	ζ Aquilae	5.66	51
	ϑ Lyrae	5.92	
	ε Delphini	5.82	
	61 Cygni pr.	5.79	76
	α Aquarii	5.86	30
	ϑ Pegasi	5.76	
	β Pegasi	5.70	
	τ Pegasi	5.70	
	α Andromed.	5.59	
	ι Ceti	5.58	
	β Andromed.	5.54	
	ϑ Ceti	5.68	α
		—5.73	

15	η Ursae mjr.	—5.59	α
	η Serpentis	—5.71	δ
	ζ Aquilae	5.69	51
	δ Aquilae	5.68	
	ε Delphini	5.68	
	61 Cygni pr.	5.77	
	ζ Cygni	5.60	76
	η Aquarii	5.76	} 30
	10 Lacertae	5.66	}
	τ Pegasi	5.75	
	κ Piscium	5.87	
	α Andromed.	5.68	
	γ Pegasi	5.73	
	β Andromed.	5.53	} α
	ϑ Ceti	5.74	}
		—5.70	
16	η Ursae mjr.	—5.67	α
	α Lyrae	—5.70	δ
	ζ Aquilae	—5.84	51
22	η Serpentis	—7.19	δ
	109 Herculis	7.19	
	110 Herculis	7.10	51
	γ Lyrae	7.23	
	β Aquilae	7.23	λ
	ν Cygni	7.15	76
	61 Cygni pr.	7.22	
		—7.19	
25	67 Ophiuchi	—7.93	} δ
	72 Ophiuchi	8.03	}
	110 Herculis	7.95	51
	δ Aquilae	7.97	λ
	α Aquilae	7.88	
	β Aquilae	7.97	
	61 Cygni pr.	8.08	
	ζ Cygni	7.88	76
		—7.96	
30	ζ Aquilae	—9.17	51
	δ Aquilae	9.22	λ
	γ Sagittae	9.31	
	ε Cygni	9.22	76
		—9.23	

Oct. 2	109 Herculis	—9.39	δ
	110 Herculis	9.42	51
	ϑ Lirae	9.49	
	β Delphini	9.52	
	ζ Cygni	9.51	} 76
	β Aquarii	9.49	}
		—9.47	
5	ν Ophiuchi	—9.23	
	η Serpentis	9.37	δ
	110 Herculis	9.41	} 51
	ζ Aquilae	9.20	}
	γ Cygni	9.26	
	β Delphini	9.34	
	λ Cygni	9.27	76
	ϑ Pegasi	9.24	
	ϑ Aquarii	9.32	30
	τ Pegasi	9.28	
	ι Ceti	9.40	
	12 Ceti	9.31	
	β Andromed.	9.25	
	ϑ Ceti	9.41	α
		—9.31	
6	67 Ophiuchi	—9.05	} δ
	η Serpentis	9.31	}
	ζ Aquilae	9.18	} 51
	ϑ Lyrae	9.27	}
	δ Aquilae	9.24	
	γ Sagittae	9.17	
	ϑ Aquilae	9.23	
	61 Cygni pr.	9.36	
	ζ Cygni	9.28	76
		—9.23	
7	72 Ophiuchi	—9.16	} δ
	η Serpentis	9.26	}
	110 Herculis	9.19	51
	ζ Aquilae	9.20	
	δ Aquilae	9.19	λ
	γ Aquilae	9.15	
	α Delphini	9.18	
	α Equulei	9.29	} *H*
	β Aquarii	9.08	}
		—9.19	

Date	Star	Value	
9	67 Ophiuchi	—8.94	
	72 Ophiuchi	9.12	δ
	110 Herculis	9.09	51
	ϑ Lyrae	9.01	
	δ Aquilae	9.09	
	γ Aquilae	9.09	λ
	α Delphini	9.11	
	ε Aquarii	9.05	
	α Equulei	9.20	} *H*
	β Aquarii	9.12	}
		—9.08	
10	67 Ophiuchi	—8.99	
	72 Ophiuchi	9.16	δ
	110 Herculis	9.05	51
	ω Aquilae	8.96	
	γ Aquilae	9.01	λ
	74 Cygni	9.02	*H*
		—9.03	
12	67 Ophiuchi	—9.13	
	72 Ophiuchi	9.15	δ
	110 Herculis	9.33	51
	ω Aquilae	9.11	
	γ Aquilae	9.11	λ
	β Aquarii	9.17	*H*
	74 Cygni	9.05	
		—9.15	
13	η Serpentis	—9.36	δ
	110 Herculis	9.32	51
	ζ Aquilae	9.35	
	ω Aquilae	9.35	
	α Aquilae	9.30	λ
	ν Aquarii	9.36	} 76
	ζ Cygni	9.25	}
		—9.33	
14	72 Ophiuchi	—9.35	δ
	η Serpentis	9.36	
	110 Herculis	9.31	51
	λ Aquilae	9.35	
	ω Aquilae	9.30	
	α Aquilae	9.28	λ
	ν Aquarii	9.37	76
	ζ Cygni	9.37	
		—9.34	

Date	Star	Value	
Nov. 13	ν Aquarii	—19.76	} 76
	ζ Cygni	19.74	}
	α Aquarii	19.78	30
	η Aquarii	19.79	
	τ Pegasi	19.80	
	ι Piscium	19.91	
	12 Ceti	19.75	
	β Andromed.	19.63	
	ϑ Ceti	19.72	α
		—19.76	
18	ζ Cygni	—22.18	76
	α Aquarii	22.18	} 30
	ϑ Pegasi	22.24	}
	τ Pegasi	22.02	
	ι Piscium	22.18	
	12 Ceti	22.13	
	β Andromed.	22.08	
	ϑ Ceti	22.18	α
		—22.15	
23	ε Aquarii	—25.13	
	ν Aquarii	24.91	76
	α Equulei	24.94	*H*
	β Aquarii	24.87	
	η Aquarii	25.00	
	ζ Pegasi	25.00	
		—24.98	
27	ε Aquarii	—26.65	
	ν Aquarii	26.57	76
	α Equulei	26.64	
	β Aquarii	26.60	*H*
	η Aquarii	26.61	
	ζ Pegasi	26.59	
	κ Piscium	26.70	
	β Andromed.	26.58	α
		—26.62	

Déc. 21	β Aquarii	—44.30	*H*
	74 Cygni	44.38	
	ε Pegasi	44.28	
	ϑ Pegasi	44.51	
	ϑ Aquarii	44 40	30
	α Pegasi	44.56	
	ϰ Piscium	44.45	
	β Andromed.	44.36	α
		—44.40	

22	α Equulei	—44.96	} *H*
	β Aquarii	45.02	}
	ϑ Pegasi	44.94	} 30
	ϑ Aquarii	45.08	}
	ϰ Piscium	45.05	
	γ Pegasi	45.15	
	ι Ceti	45.25	
	β Andromed.	45.18	} α
	ϑ Ceti	45.16	}
		—45.09	

1892.

Jan. 21	ω Piscium	—1ᵐ6.74	
	α Andromed.	6.57	α
	α Arietis	6.67	
	ξ² Ceti	6.76	
		—1ᵐ6.68	

Févr. 16	ο Tauri	—11.47	α
	f Tauri	11.49	
	λ Tauri	11.27	} 750
	ν Tauri	11.56	}
	β Eridani	11.48	ε
		—11.45	

22	π⁵ Orionis	—10.93	ε
	β Eridani	11.08	
	ϰ Orionis	11.05	
	18 Monocerotis	10.92	51
	λ Geminorum	10.85	
	χ Geminorum	10.90	
	β Cancri	10.95	
	ϑ Hydrae	10.96	76 } *H*
	ε Leonis	10.85	}
	σ Leonis	11.02	
	20 Comae	10.84	
	ϑ Virginis	10.97	43
	α Virginis	10.93	α
	ζ Virginis	11.14	
		—10.96	

24	δ Tauri	—10.70	750
	ε Tauri	10.81	} ε
	ζ Tauri	10.65	}
	ϰ Orionis	10.85	
	γ Geminor.	10.74	
	18 Monocerot.	10.65	51
	β Cancri	10.67	
	α Cancri	10.65	76
	6 Sextantis	10.56	
	α Leonis	10.82	30
	ϑ Leonis	10.68	
	σ Leonis	10.79	
	η Virginis	10.61	
	δ Corvi	10.73	
		—10.71	

Mars 1	β Orionis	—10.63	ε
	γ Orionis	10.72	
	ν Orionis	10.78	
	10 Monocerotis	10.73	δ
	ξ Geminorum	10.61	51
	λ Geminorum	10.69	
	δ Cancri	10.69	
	α Cancri	10.71	76
		—10.70	

3	λ Tauri	— 9.95	
	ν Tauri	9.96	750
	δ Tauri	9.99	
	ε Tauri	9.87	
	π^5 Orionis	9.82	} ε
	β Eridani	9.85	} ε
	γ Orionis	9.87	
	α Orionis	9.86	
	S Monocerotis	10.05	
	ξ Geminorum	10.00	51
	α Cancri	10.08	} 76
	ϑ Hydrae	10.12	} 76
		— 9.95	
11	*l* Leonis	—9.85	30
	δ Leonis	9.90	
	σ Leonis	9.80	
	12 Canum ven. sq.	9.90	
	ε Virginis	9.81	
	ζ Virginis	9.92	α
		—9.86	
16	*c* Persei	—10.06	
	β Eridani	10.17	
	β Orionis	10.10	ε
	l Leonis	10.16	
	δ Leonis	9.98	
	σ Leonis	10.06	
	ο Virginis	10.23	
		—10.11	
21	α Cancri	—9.75	76
	μ Leonis	9.75	
	l Leonis	9.59	
	δ Leonis	9.71	
	σ Leonis	9.77	
		—9.71	
	ε Virginis	—9.90	α
22	α Cancri	—9.95	76
	40 Lyncis	9.91	
	10 Leonis min.	9.94	
		—9.93	

25	μ Geminorum	—10.51	
	8 Monocerotis	10.61	δ
	18 Monocerotis	10.58	51
	β Canis min.	10.54	
	α Cancri	10.69	76
	83 Cancri	10.76	*H*
	δ Leonis	10.71	
	σ Leonis	10.77	
		—10.65	
31	ϑ Aurigae	—11.47	
	ν Orionis	11.59	δ
	γ Geminor.	11.49	
	S Monocerotis	11.43	51
	ϑ Hydrae	11.53	76
	10 Leonis min.	11.52	
	ε Leonis	11.53	*H*
	η Leonis	11.53	} 30
	α Leonis	11.64	} 30
		—11.53	
Avr. 1	ζ Geminor.	—11.60	51
	β Canis min.	11.55	λ
	Br. 1197	11.63	
		—11.59	
7	γ Geminorum	—11.45	
	ζ Geminorum	11.37	51
	β Canis min.	11.33	λ
	α Canis min.	11.53	
	83 Cancri	11.50	76
	μ Leonis	11.42	
	ρ Leonis	11.50	30
	33 Sextantis	11.63	
	20 Comae	11.35	
	α Virginis	11.48	α
	τ Bootis	11.37	
		—11.45	
11	η Leonis	—11.17	
	α Leonis	11.46	} 30
	ζ Leonis	11.29	} 30
	σ Leonis	11.26	
	β Leonis	11.27	
	β Virginis	11.30	
	ϑ Virginis	11.32	α
	τ Bootis	11.21	
		—11.28	

13	ζ Leonis	—11.10	30
	ϑ Leonis	11.08	
	σ Leonis	11.20	
	ε Virginis	11.15	α
	τ Bootis	11.17	
	ρ Bootis	11.14	
		—11.14	
26	ε Virginis	—10.49	α
	ζ Virginis	10.55	
	d Bootis	10.38	
	α Bootis	10.50	
	δ Ophiuchi	10.53	750
	ε Ophiuchi	10.59	
		—10.51	
28	ζ Leonis	—10.36	30
	α Virginis	10.38	α
	α Serpentis	10.40	
	ε Ophiuchi	10.37	750
	γ Herculis	10.31	
		—10.36	
Mai 2	τ Bootis	—9.71	α
	η Bootis	9.66	
	α Bootis	9.69	
	ε Ophiuchi	9.84	750
	γ Herculis	9.83	
	49 Herculis	9.72	ε
	α Herculis	9.65	
		—9.73	
3	ε Leonis	—9.48	*H*
	μ Leonis	9.50	
	α Leonis	9.56	
	ϑ Leonis	9.48	
	β Leonis	9.54	
	ε Virginis	9.48	43
		—9.51	
4	ε Virginis	—9.34	
	ζ Virginis	9.42	α
		—9.38	
9	ϑ Hydrae	—8.75	*H*
	ε Leonis	8.68	
	α Leonis	8.63	30
	ζ Leonis	8.62	
	β Leonis	8.60	
	β Virginis	8.56	
	ϑ Virginis	8.64	
	α Virginis	8.60	α
	ζ Virginis	8.83	
	δ Ophiuchi	8.67	750
	ε Ophiuchi	8.70	
		—8.66	
25	δ Virginis	—7.30	
	ϑ Virginis	7.16	
	α Virginis	7.18	α
	η Ophiuchi	7.31	
	α Herculis	7.24	ε
		—7.24	
31	δ Virginis	—7.64	α
	α Virginis	7.63	
		—7.64	
Juill. 1	η Serpentis	—9.03	δ
	109 Herculis	—8.91	
	110 Herculis	—8.92	51
26	72 Ophiuchi	—8.68	
	η Serpentis	—8.63	δ
	110 Herculis	—8.69	
	ζ Aquilae	—8.62	51
27	72 Ophiuchi	—8.66	δ
	η Serpentis	—8.49	
	ζ Aquilae	—8.52	51
29	72 Ophiuchi	—8.46	δ
	η Serpentis	—8.59	
	110 Herculis	—8.54	51
	ζ Aquilae	—8.40	
Août 15	η Serpentis	—8.56	δ
	110 Herculis	8.61	51
	γ Lyrae	8.57	
	β Aquarii	8.67	*H*
	ε Pegasi	8.40	
		—8.56	

24	72 Ophiuchi	—8.11	δ
	η Serpentis	8.06	
	110 Herculis	7.88	51
	γ Lyrae	7.85	
	α Equulei	7.91	
	β Aquarii	7.85	
	ε Pegasi	7.87	*H*
	ϑ Pegasi	7.92	30
	ϑ Aquarii	7.82	
	ζ Andromed.	8.00	
	ε Piscium	7.84	43
		—7.92	
25	72 Ophiuchi	—7.98	δ
	η Serpentis	7.80	
	110 Herculis	7.79	
	λ Aquilae	7.75	51
	ϑ Pegasi	7.92	
	ϑ Aquarii	7.89	30
	ε Piscium	7.73	43
		—7.84	
Sept. 1	η Aquarii	—8.13	30
	ζ Pegasi	8.02	
	ι Piscium	8.08	
	φ Pegasi	8.08	
	ε Piscium	8.06	43
	ϑ Ceti	8.07	
		—8.07	
7	72 Ophiuchi	—7.63	δ
	η Serpentis	7.67	
	110 Herculis	7.49	51
	λ Aquilae	7.57	
	α Delphini	7.58	76
	1 Pegasi	7.58	*H*
	η Aquarii	7.52	30
	ι Ceti	7.54	
	ζ Andromedae	7.41	43
		—7.55	
8	67 Ophiuchi	—7.26	
	72 Ophiuchi	7.43	δ
	η Serpentis	7.59	
	β Delphini	7.36	76
	α Delphini	7.22	
	ε Pegasi	7.23	30
	η Aquarii	7.52	
	ζ Andromed.	7.20	43
	ε Piscium	7.49	
		—7.37	
14	η Serpentis	—7.18	δ
	110 Herculis	—7.04	
	λ Aquilae	—7.01	51
	γ Aquilae	—7.08	λ
15	67 Ophiuchi	—6.93	δ
	72 Ophiuchi	7.14	
	110 Herculis	7.22	
	ζ Aquilae	7.18	51
	ζ Cygni	7.06	*H*
	α Equulei	7.14	
	ζ Andromed.	7.10	
	ε Piscium	7.11	43
	ϑ Ceti	7.28	α
	ξ^2 Ceti	7.18	
	λ Tauri	7.11	750
	δ Tauri	6.89	
		—7.11	
21	110 Herculis	—7.08	51
	η Piscium	6.96	α
	o Piscium	6.93	
	o Ceti	6.93	
	ξ^3 Ceti	7.06	
		—6.99	
28	ε Piscium	—7.63	43
	β Andromed.	7.56	
	υ Piscium	7.61	
	η Piscium	7.60	α
		—7.60	

Nov. 3	ζ Andromed.	—13.69	43
	υ Piscium	13.63	} α
	η Piscium	13.48	
	o Ceti	13.45	
	ξ² Ceti	13.56	
	δ Tauri	13.39	750
	ε Tauri	13.40	
	ν Eridani	13.56	
	β Eridani	13.52	ε
	γ Orionis	13.62	
	κ Orionis	13.60	
	8 Monocerotis	13.47	δ
		—13.53	

23	υ Piscium	—14.26	43
	o Piscium	14.30	α
	α Arietis	14.21	
	δ Tauri	14.21	} 750
	ε Tauri	14.34	
	β Eridani	14.23	ε
	κ Orionis	14.25	
	8 Monocerotis	14.11	δ
		—14.24	

24	ζ Andromed.	—14.37	} 43
	ε Piscium	14.53	} α
	η Piscium	14.43	
	λ Tauri	14.45	} 750
	ν Tauri	14.44	
		—14.44	

1893.

Janv. 26	ε Piscium	+2.05	43
	η Piscium	1.94	α
	μ Geminorum	2.00	} δ
	8 Monocerotis	2.06	
	10 Monocerotis	2.01	} 51
	λ Geminorum	2.14	
		+2.03	

Mars 8	ν Orionis	—7.09	} δ
	8 Monocerotis	7.14	
	18 Monocerotis	7.11	51
	λ Geminorum	7.19	
	α Cancri	7.30	} 76
	ϑ Hydrae	7.07	
	o Leonis	7.19	*H*
	α Leonis	7.01	
	33 Sextantis	7.17	30
		—7.14	

9	18 Monocerotis	—7.24	51
	γ Canis mjr.	7.26	
	λ Geminorum	7.25	
	α Canis min.	7.23	λ
		—7.24	

14	ϑ Hydrae	—8.76	*H*
	83 Cancri	8.56	
	α Leonis	8.83	
	ρ Leonis	8.70	30
	43 Comae	8.67	43
	α Virginis	8.86	
	ζ Virginis	8.71	α
	τ Bootis	8.76	
	η Bootis	8.62	
		—8.72	

18	α Orionis	—10.22	
	ν Orionis	10.00	
	8 Monocerotis	10.02	δ
	ξ Geminorum	10.25	
	18 Monocerotis	10.15	51
	λ Geminorum	10.13	λ
	α Cancri	10.20	76
	α Leonis	10.11	30
		—10.14	

26	ν Orionis	—10.64	} δ
	λ Geminorum	10.49	
		—10.56	

Avr. 20	ο Leonis	—8.55	*H*
	π Leonis	8.55	
	α Leonis	8.44	30
		—8.51	
Mai 3	β Virginis	—7.08	
	η Bootis	6.91	
	τ Virginis	6.91	α
		—6.97	
4	π Leonis	—6.69	
	α Leonis	6.71	30
	χ Leonis	6.79	
		—6.73	
18	α Leonis	—1.50	*H*
	ζ Leonis	1.54	
	ρ Leonis	1.67	30
	ϑ Virginis	1.72	43
	ζ Virginis	1.51	α
	η Bootis	1.52	
	τ Virginis	1.47	
	P. XIV, 221	1.45	
		—1.55	
31	ζ Hydrae	—2.44	*H*
	ο Leonis	2.44	
	ε Leonis	2.43	
	α Leonis	2.46	} 30
	ζ Leonis	2.47	}
	ε Virginis	2.48	α
		—2.45	
Juin 14	109 Virginis	—5.54	
	α Librae	5.73	
	ε Serpentis	5.63	
	ε Ophiuchi	5.61	} 750
	γ Herculis	5.56	}
	49 Herculis	5.48	} ε
	α Herculis	5.51	}
	β Ophiuchi	5.49	
	110 Herculis	5.33	} 51
	ζ Aquilae	5.58	}
		—5.55	
15	ζ Virginis	—5.84	} 43,α
	τ Bootis	5.80	}
	η Bootis	5.68	
	τ Virginis	5.81	
	α Serpentis	5.81	
	β Serpentis	5.65	} 750
	μ Serpentis	5.82	}
		—5.77	
16	δ Virginis	—6.13	43
	ζ Virginis	5.98	
	τ Bootis	6.01	α
	ε Serpentis	5.99	750
	ε Ophiuchi	6.02	
	49 Herculis	6.07	
	κ Ophiuchi	6.08	ε
	110 Herculis	6.12	
	ζ Aquilae	6.03	51
	ω Aquilae	6.10	
	γ Aquilae	6.06	λ
		—6.05	
21	δ Virginis	—8.01	43
	α Virginis	7.92	
	ζ Virginis	7.98	α
	τ Bootis	7.90	
	ε Serpentis	8.18	750
		—8.00	
Juil. 12	κ Ophiuchi	—14.35	ε
	α Herculis	14.27	
	67 Ophiuchi	14.28	} δ
	η Serpentis	14.58	}
	110 Herculis	14.51	
	ζ Aquilae	14.51	51
	δ Aquilae	14.45	λ
	γ Aquilae	14.37	
	α Aquilae	14.23	
		—14.39	

13	49 Herculis	—14.83	
	κ Ophiuchi	14.92	ε
	67 Ophiuchi	14.76	δ
	72 Ophiuchi	14.77	
	110 Herculis	14.77	51
	λ Aquilae	14.66	
	β Aquilae	14.58	λ
	γ Sagittae	14.90	
		—14.77	

Août 30	δ Aquilae	—21.85	λ
	γ Aquilae	21.84	
	α Aquilae	21.70	
	β Delphini	21.73	
	α Delphini	21.75	76
	α Equulei	21.86	
	α Aquarii	21.87	
	ϑ Pegasi	21.83	30
	η Aquarii	21.96	
	ε Piscium	21.94	43
	η Piscium	21.90	α
	o Piscium	21.94	
		—21.85	

31	110 Herculis	—22.18	51
	ζ Aquilae	21.95	
	δ Aquilae	22.25	
	γ Aquilae	22.21	λ
	ε Delphini	22.13	76
	β Delphini	22.24	
	η Aquarii	22.28	30
	ζ Pegasi	22.25	
	ζ Andromed.	22.18	43
	η Piscium	22.15	α
	o Piscium	22.34	
		—22.20	

Sept. 6	72 Ophiuchi	—24.33	δ
	η Serpentis	24.21	
	110 Herculis	24.32	51
	λ Aquilae	24.42	
	δ Aquilae	24.32	λ
	α Aquilae	24.18	
	ε Delphini	24.29	76,30
	β Delphini	24.46	
		—24.32	

20	72 Ophiuchi	—24.45	δ
	η Serpentis	24.40	
	110 Herculis	24.42	51
	δ Aquilae	24.39	λ
	α Aquilae	24.37	
	α Delphini	24.36	76
	ε Aquarii	24.48	
	α Equulei	24.49	*H*
	β Aquarii	24.47	
	α Aquarii	24.47	30
	ϑ Pegasi	24.36	
	ζ Andromedae	24.32	43
	η Piscium	24.41	α
	o Piscium	24.43	
		—24.42	

27	109 Herculis	—23.53	δ
	110 Herculis	23.55	51
	ζ Aquilae	23.56	
	δ Aquilae	23.47	λ
	α Aquilae	23.48	
	α Delphini	23.54	
	ε Aquarii	23.53	76
	α Equulei	23.60	
	β Aquarii	23.57	*H*
	ϑ Pegasi	23.48	30
	η Aquarii	23.71	
	ζ Andromedae	23.61	43
	η Piscium	23.52	α
	o Piscium	23.70	
		—23.56	

28	72 Ophiuchi	—23.84	δ
	109 Herculis	23.74	
	110 Herculis	23.74	51
	λ Aquilae	23.85	
	δ Aquilae	23.73	λ
	α Aquilae	23.74	
	α Delphini	23.86	76
	ε Aquarii	23.78	
	β Aquarii	23.86	*H*
	ϑ Pegasi	23.83	30
	η Aquarii	23.87	
	ζ Andromed.	23.83	43
	η Piscium	23.79	α
	o Piscium	23.80	
	o Ceti	23.84	
		—23.81	

Oct. 5	ι Ceti	—24.71	43
	ε Piscium	—24.76	α
		—24.74	
Nov. 2	*f* Tauri	—42.37	
	δ Tauri	42.27	} 750
	ε Tauri	42.17	} 750
	π⁵ Orionis	42.41	ε
		—42.30	
9	ϑ Pegasi	—43.72	} 30
	η Aquarii	43.84	} 30
		—43.78	

1894.

Fév. 6	η Piscium	—0.21	
	ξ Piscium	0.34	
	δ Tauri	0.37	750
	ε Tauri	0.34	
	π⁵ Orionis	0.47	ε
	β Eridani	0.40	
		—0.35	
8	η Piscium	—1.30	α
	ξ² Ceti	1.35	
	δ Tauri	1.40	} 750
	ε Tauri	1.27	} 750
	ν Eridani	1.48	
	π⁵ Orionis	1.38	ε
	β Eridani	1.31	
		—1.36	
15	μ Ceti	—5.30	
	ο Tauri	5.13	750
	δ Tauri	5.16	
	ε Tauri	5.16	
	β Eridani	5.21	ε
		—5.19	
Avr. 7	μ Geminorum	—7.09	δ
	γ Geminorum	6.95	
	ξ Geminorum	6.95	51
	κ Geminorum	7.06	λ
	ο Leonis	7.01	} *H*
	ε Leonis	6.92	} *H*
	η Leonis	6.98	
	β Virginis	7.07	
	δ Virginis	7.03	43
	ϑ Virginis	7.06	
	ζ Virginis	7.08	α
	ι Virginis	7.04	
		—7.02	
11	ξ Geminorum	—6.19	51
	β Cancri	6.22	
	Br. 1197	6.24	
	δ Cancri	6.18	76
	ο Leonis	6.06	} *H*
	η Leonis	6.11	} *H*
	β Virginis	6.31	
	δ Virginis	6.23	43
	α Virginis	6.25	
	ζ Virginis	6.19	α
	η Bootis	6.19	
		—6.20	
14	α Cancri	—5.41	76
	ϑ Hydrae	5.38	
	π Leonis	5.36	} 30
	α Leonis	5.29	} 30
	χ Leonis	5.38	
	τ Bootis	5.19	} α
	η Bootis	5.26	} α
		—5.32	
15	α Cancri	—4.98	} 76
	ϑ Hydrae	4.86	} 76
	π Leonis	4.93	} 30
	α Leonis	4.81	} 30
		—4.90	
17	α Cancri	—4.26	76
	ϑ Hydrae	4.31	
	α Leonis	4.05	} 30
	ρ Leonis	4.10	} 30
		—4.18	

§ 6. Les quantités Besseliennes a, b, c, d, nécessaires pour la réduction au lieu moyen, ont été calculées pour les étoiles, dont la déclinaison surpasse +85°, directement pour le commencement de chaque année d'observation; mais pour les étoiles, dont la déclinaison est inférieure à +85°, seulement par l'intervalle de deux années, ce qui suffisait pour interpoler pour les années intermédiaires.

Les quantités du deuxième ordre sont calculées d'après la formule de Fabritius.

Pour les réductions définitives nous nous sommes servis des déclinaisons déterminées par M. Ditschenko.

§ 7. Après avoir ainsi réduit nos observations à l'équinoxe moyen de 1893.0 nous avons fait des recherches sur les différences systématiques entre les deux culminations et les deux positions de l'instrument.

Les tables suivantes en donnent les résultats.

δ	E II			O II		
	$S-J$	r	Nombre des différences.	$S-J$	r	Nombre des différences.
80°—81°	—0.ˢ129	±0.ˢ018	123	—0.ˢ089	±0.ˢ020	104
81 —82	—0.055	023	80	—0.010	023	76
82 —83	—0.036	027	54	—0.039	029	48
83 —84	—0.084	028	56	—0.038	029	52
84 —85	—0.068	040	46	—0.112	039	50
85 —86	—0.380	066	30	+0.148	074	24
86 —87	—0.285	059	44	—0.075	056	50
87 —88	+0.134	194	10	—1.288	217	8
88 —89	+0.028	195	12	+0.360	339	8

δ	S			J		
	E II — O II	r	Nombre des différences.	E II — O II	r	Nombre des différences.
80°—81°	+0.ˢ052	±0.ˢ018	118	+0.ˢ081	±0.ˢ019	108
81 —82	+0.042	022	82	+0.056	023	75
82 —83	—0.004	028	50	—0.004	027	53
83 —84	+0.124	029	52	+0.128	028	55
84 —85	+0.059	040	48	—0.009	040	48
85 —86	—0.311	068	28	+0.204	072	25
86 —87	+0.078	058	46	+0.270	057	48
87 —88	+0.043	194	10	—1.188	217	8
88 —89	+0.198	214	10	+0.428	214	10

En joignant ces résultats dans une table nous obtenons:

δ	E II		O II		r
	S	J	S	J	
80°—81°	+0ˢ.04	—0ˢ.10	+0ˢ.07	—0ˢ.00	±0ˢ.01
81 — 82	+0.01	—0.05	+0.03	+0.02	02
82 —83	+0.02	—0.02	+0.02	—0.02	02
83 —84	—0.02	—0.11	+0.08	+0.04	02
84 —85	+0.00	—0.03	+0.08	—0.06	03
85 —86	+0.34	—0.29	—0.23	+0.18	05
86 —87	+0.10	—0.28	+0.08	+0.10	04
87 —88	—0.09	+0.66	+0.66	—1.24	15
88 —89	—0.11	—0.20	—0.08	+0.39	15

On n'a pas tenu compte de ces corrections, les observations étant en général faites symétriquement.

Enfin nous donnons les erreurs probables des ascensions droites, dépendantes d'une seule observation, ordonnées d'après les déclinaisons.

δ	r	r cos δ	Nombre des étoiles.
80°—81°	±0.14	±0ˢ.024	29
81 —82	14	022	21
82 —83	14	018	13
83 —84	15	017	14
84 —85	19	019	13
85 —86	26	020	7
86 —87	28	017	11
87 —88	44	020	2
88 —89	44	010	3

ASCENSIONS DROITES MOYENNES

pour l'époque 1893.0.

B. D. 81°13. Br. 48. Gr. 100.

1891	Oct.	5	O		$0^h31^m41^s.94$
91	Nov.	27	E		42.27
91	Déc.	21	E		42.03
92	Avril	11	E	sp.	42.03
92	Mai	9	O	sp.	42.31
93	Mai	18	E	sp.	41.82
93	Août	30	O		41.84
94	Avril	11	O	sp.	41.52
					0 31 41.97

B. D. 82°20. Br. 74.

91	Sept.	14	O		0 44 53.03
91	Sept.	15	O		52.20
91	Déc.	21	E		52.91
91	Déc.	22	E		52.95
92	Avril	7	E	sp.	52.84
92	Mai	9	O	sp.	52.65
94	Avril	11	O	sp.	52.84
					0 44 52.77

B. D. 83°19.

91	Déc.	22	E		0 51 7.02
92	Mai	9	O	sp.	6.95
92	Sept.	7	E		6.56
					0 51 6.84

B. D. 83°20.

91	Sept.	14	O		0 52 7.02
91	Sept.	15	O		6.57
91	Déc.	22	E		7.48
92	Mai	4	O	sp.	7.07
92	Mai	9	O	sp.	7.35
92	Sept.	7	E		7.16
93	Mai	18	E	sp.	6.55
					0 52 7.03

B. D. 80°35.

1892	Avril	11	E	sp.	$1^h\ 9^m\ 2^s.54$
92	Mai	2	O	sp.	2.50
92	Mai	4	O	sp.	2.61
92	Sept.	15	E		2.76
92	Sept.	28	E		2.56
92	Nov.	3	E		2.66
93	Mai	18	E	sp.	2.40
93	Août	30	O		2.40
93	Août	31	O		2.47
					1 9 2.54

B. D. 80°36.

92	Avril	11	E	sp.	1 9 25.43
92	Mai	2	O	sp.	25.32
92	Mai	4	O	sp.	25.59
92	Sept.	15	E		25.07
92	Sept.	28	E		25.16
92	Nov.	3	E		25.28
93	Mai	18	E	sp.	24.98
93	Août	30	O		25.09
93	Août	31	O		25.11
					1 9 25.23

B. D. 80°55.

92	Mai	4	O	sp.	1 38 5.67
92	Mai	31	E	sp.	5.31
92	Sept.	15	E		5.26
92	Sept.	28	E		5.42
92	Nov.	3	E		5.53
93	Mai	18	E	sp.	5.46
94	Févr.	8	O		5.30
94	Avril	7	O	sp.	5.37
					1 38 5.42

B. D. 81.61.

1892 Mai	9	O	sp.	$1^h42^m42^s.20$
92 Mai	25	E	sp.	42.13
92 Sept.	15	E		42.16
92 Nov.	3	E		42.11
93 Mai	18	E	sp.	42.41
94 Févr.	6	O		42.42
94 Févr.	8	O		42.13
94 Avril	7	O	sp.	42.29
				1 42 42.23

B. D. 82°.51. Br. 256.

1892 Avril	13	E	sp.	$2^h\ 0^m24^s.77$
92 Avril	26	E	sp.	24.63
92 Mai	2	O	sp.	24.19
92 Sept.	15	E		24.20
92 Nov.	3	E		24.31
93 Sept.	28	O		24.50
94 Févr.	6	O		24.30
94 Févr.	8	O		24.11
94 Avril	7	O	sp.	24.24
				2 0 24.36

B. D. 80°.58.

92 Avril	28	E	sp.	1 43 48 53
92 Mai	31	E	sp.	48.34
94 Avril	11	O	sp.	48.60
				1 43 48.49

B. D. 80°.86. Br. 344. Gr. 527.

92 Janv.	21	O		2 32 22.14
92 Avril	13	E	sp.	22.89
92 Avril	26	E	sp.	22.65
92 Mai	2	O	sp.	22.94
92 Sept.	21	E		22.31
92 Nov.	3	E		22.41
93 Janv.	26	E		22.65
93 Juin	14	O	sp.	22.89
94 Févr.	6	O		22.12
				2 32 22.56

B. D. 80°.64. Gr. 424.

92 Avril	13	E	sp.	1 56 15.14
92 Avril	28	E	sp.	14.75
92 Mai	2	O	sp.	14.80
92 Sept.	15	E		14.61
92 Nov.	23	E		14.98
94 Févr.	6	O		14.86
94 Avril	7	O	sp.	14.55
				1 56 14.81

B. D. 80°.97. Br. 396. Gr. 580.

92 Avril	28	E	sp.	2 55 7.70
92 Mai	9	O	sp.	8.14
92 Nov.	23	E		6.89
93 Janv.	26	E		8.22
93 Mai	18	E	sp.	8.04
94 Févr.	6	O		7.53
94 Févr.	15	O		8.15
				2 55 7.81

B. D. 80°.65. Gr. 426.

92 Avril	26	E	sp.	1 57 3.23
92 Mai	9	O	sp.	3.02
92 Mai	25	E	sp.	2.88
92 Sept.	21	E		2.78
92 Nov.	3	E		3.22
92 Nov.	24	E		2.80
93 Sept.	28	O		2.88
94 Avril	11	O	sp.	3.12
				1 57 2.99

B. D. 84°.59. Br. 402. Gr. 595.

91 Juin	25	E	sp.	3 7 1.35
92 Janv.	21	O		1.54
92 Avril	26	E	sp.	1.08
92 Mai	2	O	sp.	0.61
92 Mai	9	O	sp.	1.63
92 Nov.	3	E		0.94
92 Nov.	24	E		1.28
94 Févr.	6	O		0.54
				3 7 1.12

B. D. 86°51. Gr. 642.

1891	Juin	24	E	sp.	$3^h31^m36^s.09$
91	Juin	25	E	sp.	35.73
92	Avril	26	E	sp.	35.83
92	Mai	2	O	sp.	35.76
92	Mai	9	O	sp.	35.73
92	Nov.	3	E		35.03
92	Nov.	24	E		35.76
93	Nov.	2	O		35.44
94	Févr.	6	O		35.16
94	Févr.	8	O		35.92
					3 31 35.64

49 H. Cephei. B. D. 80°125. Gr. 746.

91	Juin	24	E	sp.	3 52 8.63
91	Juin	25	E	sp.	8.56
92	Avril	26	E	sp.	8.31
92	Mai	2	O	sp.	8.62
92	Mai	9	O	sp.	8.30
92	Nov.	3	E		8.05
92	Nov.	23	E		7.48
93	Nov.	2	O		8.29
94	Févr.	6	O		8.12
94	Févr.	8	O		8.06
					3 52 8.24

B. D. 80°127.

91	Juin	23	E	sp.	3 59 55.92
91	Juin	24	E	sp.	55.77
92	Avril	26	E	sp.	55.62
92	Mai	2	O	sp.	55.53
92	Sept.	15	E		55.52
93	Janv.	26	E		55.45
93	Juin	14	O	sp.	55.61
93	Nov.	2	O		55.44
94	Févr.	6	O		55.55
94	Févr.	8	O		55.33
					3 59 55.57

B. D. 83°104. Gr. 766.

1891	Juin	25	E	sp.	$4^h\ 3^m25^s.78$
91	Juin	29	E	sp.	25.36
92	Mai	9	O	sp.	25.38
92	Nov.	23	E		24.84
93	Janv.	26	E		25.41
93	Juin	15	O	sp.	25.15
94	Févr.	15	O		25.31
					4 3 25.32

B. D. 82°113. Gr. 774.

91	Juin	24	E	sp.	4 6 30.00
91	Juill.	2	E	sp.	29.92
92	Nov.	3	E		29.29
92	Nov.	24	E		29.70
93	Juin	16	O	sp.	29.78
93	Juin	21	O	sp.	29.79
					4 6 29.75

B. D. 80°133. Gr. 779.

91	Juin	23	E	sp.	4 8 26.43
91	Juin	29	E	sp.	26.55
92	Févr.	16	O		26.07
92	Mai	2	O	sp.	25.64
92	Sept.	15	E		25.81
92	Nov.	23	E		25.72
93	Juin	15	O	sp.	25.83
93	Nov.	2	O		25.85
					4 8 25.99

50 H. Cephei. B. D. 80°155. Gr. 856.

91	Juin	25	E	sp.	4 40 19.84
91	Juin	29	E	sp.	20.26
92	Mars	1	O		20.09
92	Mars	3	O		19.96
92	Mars	16	E		20.17
92	Nov.	23	E		19.42
93	Juin	15	O	sp.	19.53
93	Juin	16	O	sp.	19.82
					4 40 19.89

B. D. 85°74.

1891 Juin 23	E	sp.	4h53m52s98
91 Juin 25	E	sp.	53.07
92 Févr. 16	O		52.39
92 Févr. 24	O		53.15
92 Mai 2	O	sp.	53.08
92 Nov. 3	E		52.42
92 Nov. 23	E		52.11
93 Juin 14	O	sp.	53.06
			4 53 52.78

B. D. 85°78.

91 Juin 23	E	sp.	5 7 32.90
91 Juin 25	E	sp.	32.34
92 Févr. 16	O		32.26
92 Févr. 24	O		32.51
92 Mai 2	O	sp.	31.97
92 Nov. 3	E		31.63
92 Nov. 23	E		31.01
93 Juin 14	O	sp.	32.34
			5 7 32.12

B. D. 85°80. Gr. 944.

91 Juin 23	E	sp.	5 27 43.55
91 Juin 24	E	sp.	43.83
92 Févr. 24	O		43.84
92 Mars 1	O		43.99
92 Mars 16	E		44.03
93 Janv. 26	E		43.75
93 Juin 14	O	sp.	44.11
93 Juin 16	O	sp.	43.70
			5 27 43.85

B. D. 86°79. Gr. 1004.

91 Juin 25	E	sp.	6 4 56.17
91 Juill. 2	E	sp.	55.79
92 Févr. 22	O		57.28
92 Févr. 24	O		56.37
92 Mars 25	E		54.58
93 Janv. 26	E		56.04
93 Juin 14	O	sp.	55.95
93 Juin 16	O	sp.	56.71
			6 4 56.11

B. D. 82°177.

1891 Juill. 2	E	sp.	6h21m53s06
91 Juill. 3	E	sp.	52.97
91 Sept. 14	O	sp.	53.17
91 Sept. 15	O	sp.	53.06
92 Févr. 22	O		53.29
92 Févr. 24	O		53.05
92 Mars 25	E		52.93
92 Nov. 3	E		52.59
			6 21 53.02

B. D. 81°242. Gr. 1255.

91 Juill. 3	E	sp.	7 5 2.76
91 Juill. 13	E	sp.	3.05
91 Sept. 14	O	sp.	2.96
91 Sept. 15	O	sp.	2.68
92 Févr. 22	O		2.86
92 Févr. 24	O		2.88
92 Mars 25	E		2.78
93 Mars 8	E		2.98
			7 5 2.87

25 H. Camelopardali. B. D. 82°201. Gr. 1259.

91 Sept. 22	O	sp.	7 8 32.62
91 Sept. 30	O	sp.	32.47
91 Oct. 2	O	sp.	32.83
91 Oct. 10	E	sp.	32.59
91 Oct. 12	E	sp.	32.73
92 Mars 3	O		33.10
92 Mars 31	E		32.78
92 Avril 7	E		32.87
92 Août 24	E	sp.	32.62
94 Avril 7	O		32.52
			7 8 32.71

B. D. 81°252. Gr. 1278.

91 Juin 24	E	sp.	7 15 9.49
91 Juin 25	E	sp.	9.30
91 Sept. 15	O	sp.	8.93
91 Sept. 22	O	sp.	9.00
92 Févr. 24	O		9.27
92 Mars 1	O		9.14
92 Mars 25	E		8.84
92 Mars 31	E		9.36
			7 15 9.17

28 H. Camelopardali. B. D. 80°238. Gr. 1339.

1891 Juin	24	E	sp.	$7^h38^m35^s.05$
91 Juin	25	E	sp.	34.83
91 Sept.	14	O	sp.	34.76
91 Sept.	15	O	sp.	34.95
92 Févr.	24	O		34.79
92 Mars	1	O		34.66
92 Mars	25	E		34.70
93 Mars	8	E		34.60
				7 38 34.79

B. D. 80°240. Gr. 1355.

91 Juill.	2	E	sp.	7 42 10.32
91 Juill.	3	E	sp.	10.22
91 Sept.	22	O	sp.	10.27
91 Sept.	25	O	sp.	10.32
92 Févr.	24	O		10.36
92 Mars	1	O		10.34
92 Mars	25	E		10.10
93 Mars	8	E		10.49
				7 42 10.30

B. D. 89°13. Gr. 1119.

91 Juill.	13	E	sp.	7 50 17.70
91 Juill.	16	E	sp.	17.71
91 Oct.	2	O	sp.	17.10
91 Oct.	5	O	sp.	16.69
92 Mars	3	O		19.14
92 Avril	1	E		17.40
93 Mars	18	E		16.70
				7 50 17.49

B. D. 84°169. Gr. 1359.

91 Juin	24	E	sp.	7 51 16.56
91 Juin	25	E	sp.	16.28
91 Sept.	14	O	sp.	16.49
91 Sept.	15	O	sp.	16.63
92 Févr.	24	O		16.90
92 Mars	1	O		16.13
92 Mars	25	E		16.26
93 Mars	8	E		16.92
				7 51 16.52

B. D. 82°235. Gr. 1391.

1891 Juin	24	E	sp.	$8^h\ 3^m47^s.79$
91 Juill.	2	E	sp.	48.06
91 Sept.	14	O	sp.	47.94
91 Sept.	15	O	sp.	48.00
92 Févr.	22	O		47.66
92 Févr.	24	O		47.87
92 Mars	25	E		47.86
93 Mars	8	E		47.77
				8 3 47.87

B. D. 82°253. Gr. 1431.

91 Sept.	22	O	sp.	8 27 0.35
91 Sept.	25	O	sp.	0.10
91 Oct.	10	E	sp.	0.26
91 Oct.	12	E	sp.	0.42
92 Févr.	24	O		0.43
92 Mars	1	O		0.98
92 Mars	31	E		0.21
93 Mars	18	E		0.10
				8 27 0.36

B. D. 83°232.

91 Sept.	25	O	sp.	8 40 27.43
91 Oct.	13	E	sp.	27.62
91 Oct.	14	E	sp.	27.59
92 Mars	31	E		27.11
92 Avril	7	E		27.59
93 Sept.	6	O	sp.	27.21
94 Avril	7	O		27.48
94 Avril	11	O		27.24
				8 40 27.41

B. D. 83°233.

91 Juill.	3	E	sp.	8 43 10.94
91 Juill.	13	E	sp.	11.01
91 Sept.	12	O	sp.	11.31
91 Sept.	15	O	sp.	11.65
91 Sept.	25	O	sp.	11.21
92 Mars	31	E		11.38
92 Avril	7	E		10.87
94 Avril	7	O		11.19
94 Avril	11	O		11.04
				8 43 11.18

B. D. 84°196.

1891	Oct.	7	O	sp.	$8^h52^m58^s.29$
91	Oct.	9	O	sp.	58.42
91	Oct.	10	E	sp.	58.46
91	Oct.	12	E	sp.	58.67
92	Mars	31	E		58.88
94	Avril	7	O		58.77
94	Avril	11	O		58.31
					8 52 58.54

B. D. 81°282. Gr. 1480.

91	Oct.	5	O	sp.	8 55 12.23
91	Oct.	6	O	sp.	12.13
91	Oct.	13	E	sp.	12.08
91	Oct.	14	E	sp.	12.07
92	Févr.	22	O		12.37
92	Mars	25	E		12.12
93	Mars	18	E		11.88
94	Avril	7	O		12.35
					8 55 12.15

B. D. 84°225.

91	Sept.	14	O	sp.	9 51 24.97
91	Nov.	13	E	sp.	24.64
91	Nov.	18	E	sp.	25.01
92	Févr.	24	O		24.83
92	Mars	22	E		24.78
92	Mars	31	E		24.66
93	Mars	8	E		25.02
93	Août	30	O	sp.	24.69
94	Avril	7	O		24.66
					9 51 24.81

B. D. 83°287.

91	Sept.	14	O	sp.	10 10 45.10
91	Nov.	13	E	sp.	45.17
91	Nov.	18	E	sp.	45.29
92	Févr.	24	O		44.92
92	Mars	31	E		44.94
93	Mars	8	E		45.06
93	Août	30	O	sp.	45.15
94	Avril	7	O		45.06
					10 10 45.09

29 H. Camelopardali. B. D. 84°234. Br. 1399.

1891	Nov.	23	E	sp.	$10^h14^m\ 2^s.83$
91	Nov.	27	E	sp.	3.55
92	Févr.	24	O		2.98
92	Mars	31	E		2.68
93	Mars	14	E		3.06
93	Août	30	O	sp.	3.31
93	Sept.	27	O	sp.	2.62
94	Avril	7	O		2.77
					10 14 2.98

B. D. 81°343. Br. 1439. Gr. 1643.

91	Sept.	14	O	sp.	10 24 58.90
91	Sept.	15	O	sp.	59.55
91	Nov.	27	E	sp.	59.11
91	Déc.	22	E	sp.	58.89
92	Avril	28	E		59.40
93	Mars	8	E		58.80
94	Avril	7	O		59.00
94	Avril	11	O		58.73
					10 24 59.05

B. D. 81°349. Br. 1458. Gr. 1662.

91	Sept.	14	O	sp.	10 32 54.52
91	Oct.	5	O	sp.	54.14
91	Nov.	13	E	sp.	54.39
91	Nov.	18	E	sp.	54.46
92	Févr.	24	O		54.73
92	Mars	11	O		54.60
92	Avril	11	E		54.69
92	Avril	13	E		54.34
					10 32 54.48

B. D. 82°325.

91	Sept.	15	O	sp.	11 1 34.05
91	Oct.	5	O	sp.	33.51
91	Nov.	13	E	sp.	33.61
91	Nov.	18	E	sp.	34.09
92	Févr.	22	O		33.64
92	Févr.	24	O		33.49
92	Avril	13	E		33.86
93	Mars	14	E		33.62
					11 1 33.73

B. D. 81°373. Gr. 1782.

1891	Sept.	14	O	sp.	$11^h 24^m 16^s.99$
91	Oct.	5	O	sp.	17.11
91	Nov.	13	E	sp.	16.74
91	Nov.	18	E	sp.	17.13
92	Févr.	22	O		16.77
92	Févr.	24	O		17.12
92	Avril	11	E		16.73
92	Avril	13	E		16.85
					11 24 16.93

B. D. 86°170.

91	Nov.	27	E	sp.	11 27 38.98
91	Déc.	21	E	sp.	38.83
92	Avril	11	E		38.64
92	Mai	9	O		38.70
93	Mars	14	E		39.31
93	Août	30	O	sp.	38.68
93	Août	31	O	sp.	38.82
94	Avril	7	O		38.81
					11 27 38.85

B. D. 81°389. Gr. 1845.

91	Sept.	14	O	sp.	11 54 42.52
91	Sept.	15	O	sp.	43.10
91	Nov.	27	E	sp.	42.83
91	Déc.	21	E	sp.	42.73
92	Févr.	24	O		42.53
92	Avril	7	E		42.62
92	Avril	11	E		43.07
92	Mai	9	O		42.57
					11 54 42.75

B. D. 86°176. Gr. 1850.

91	Nov.	27	E	sp.	11 59 21.77
91	Déc.	21	E	sp.	21.57
92	Févr.	22	O		20.83
92	Févr.	24	O		20.95
92	Avril	7	E		21.39
92	Avril	13	E		20.99
93	Août	30	O	sp.	21.81
93	Août	31	O	sp.	21.75
					11 59 21.38

B. D. 82°356. Br. 1632[a]. Gr. 1858.

1891	Oct.	5	O	sp.	$12^h 6^m 10^s.58$
91	Nov.	13	E	sp.	10.64
91	Nov.	18	E	sp.	11.11
92	Avril	7	E		10.42
92	Avril	13	E		10.52
92	Mai	3	O		10.78
93	Août	30	O	sp.	10.95
94	Avril	7	O		10.44
					12 6 10.68

B. D. 82°357.

91	Oct.	5	O	sp.	12 6 42.36
91	Nov.	13	E	sp.	42.60
91	Nov.	18	E	sp.	42.81
92	Avril	7	E		42.58
92	Avril	13	E		42.70
93	Août	30	O	sp.	42.91
94	Avril	7	O		42.36
					12 6 42.62

B. D. 87°107. Br. 1656. Gr. 1871.

91	Nov.	13	E	sp.	12 13 43.16
91	Nov.	18	E	sp.	43.16
92	Avril	7	E		42.42
92	Avril	13	E		42.86
92	Mai	3	O		42.45
93	Août	30	O	sp.	44.20
93	Août	31	O	sp.	43.62
94	Avril	7	O		43.14
					12 13 43.13

B. D. 88°71. Br. 1672. Gr. 1884.

91	Nov.	27	E	sp.	12 14 22.56
91	Déc.	21	E	sp.	22.06
92	Avril	11	E		21.68
92	Mai	9	O		21.50
93	Mars	14	E		22.40
93	Sept.	20	O	sp.	22.03
93	Sept.	27	O	sp.	22.22
94	Avril	11	O		21.70
					12 14 22.02

B. D. 81°400. Gr. 1909.

1891 Sept.	14	O	sp.	$12^h30^m53^s.40$
91 Sept.	15	O	sp.	53.93
91 Nov.	13	E	sp.	53.39
91 Nov.	18	E	sp.	53.63
92 Avril	7	E		53.35
92 Mai	3	O		53.33
93 Mars	14	E		53.23
94 Avril	7	O		53.40
				12 30 53.46

B. D. 80°389.

91 Oct.	5	O	sp.	12 33 54.66
91 Nov.	13	E	sp.	54.70
91 Nov.	18	E	sp.	55.09
92 Févr.	22	O		54.45
92 Mars	11	O		54.71
92 Avril	7	E		54.39
93 Mars	14	E		54.61
93 Août	30	O	sp.	54.94
				12 33 54.69

B. D. 86°182.

91 Déc.	22	E	sp.	12 34 36.92
92 Avril	11	E		36.73
92 Mai	9	O		37.25
92 Sept.	7	E	sp.	36.78
92 Sept.	8	E	sp.	37.07
93 Août	31	O	sp.	36.85
93 Sept.	20	O	sp.	36.64
94 Avril	11	O		36.64
				12 34 36.86

B. D. 84°286. Gr. 1923.

91 Sept.	15	O	sp.	12 37 41.44
91 Nov.	27	E	sp.	40.86
91 Déc.	21	E	sp.	40.70
92 Avril	7	E		40.38
92 Mai	3	O		40.54
93 Mai	18	E		40.73
93 Août	30	O	sp.	40.62
94 Avril	7	O		40.15
				12 37 40.68

B. D. 81°402. Gr. 1927.

1891 Oct.	5	O	sp.	$12^h41^m42^s.57$
91 Nov.	13	E	sp.	42.61
91 Nov.	18	E	sp.	42.92
92 Févr.	22	O		42.32
92 Mars	11	O		42.62
92 Avril	11	E		42.64
93 Mars	14	E		42.65
93 Août	30	O	sp.	42.79
				12 41 42.64

32 H. Camelopardali. B. D. 84°289.
Br. 1730. Gr. 1937. Σ 1694 pr.

91 Oct.	5	O	sp.	12 48 12.25
91 Nov.	13	E	sp.	12.77
91 Nov.	18	E	sp.	13.05
92 Avril	11	E		12.30
92 Mai	3	O		12.63
93 Mars	14	E		12.54
93 Août	30	O	sp.	13.16
94 Avril	7	O		12.79
				12 48 12.69

32 H. Camelopardali. B. D. 84°290.
Br. 1731. Gr. 1940. Σ 1694 sq.

91 Oct.	5	O	sp.	12 48 20.27
91 Nov.	13	E	sp.	20.37
91 Nov.	18	E	sp.	20.77
92 Avril	11	E		20.05
92 Mai	3	O		20.63
93 Mars	14	E		20.37
93 Août	30	O	sp.	20.90
94 Avril	7	O		20.26
				12 48 20.45

B. D. 81°412.

91 Oct.	5	O	sp.	12 58 31.58
91 Nov.	13	E	sp.	31.70
91 Nov.	18	E	sp.	31.68
92 Avril	11	E		31.82
92 Mai	9	O		31.29
93 Mai	18	E		31.84
93 Sept.	28	O	sp.	31.38
94 Avril	7	O		31.44
				12 58 31.59

B. D. 86°187.

1892 Mai	4	O		$13^h\ 0^m\ 0^s.21$
92 Nov.	3	E	sp.	0.25
92 Nov.	23	E	sp.	0.79
93 Mars	14	E		0.38
93 Août	31	O	sp.	0.36
93 Sept.	20	O	sp.	12 59 59.99
94 Avril	11	O		13 0 0.15
				13 0 0.30

B. D. 81°416. Gr. 1977.

92 Avril	26	E		13 11 28.44
92 Mai	4	O		27.93
92 Mai	9	O		28.08
92 Nov.	23	E	sp.	28.07
92 Nov.	24	E	sp.	27.96
93 Mars	14	E		27.74
93 Sept.	20	O	sp.	27.98
93 Sept.	28	O	sp.	27.84
				13 11 28.00

B. D. 85°222. Gr. 2007.

92 Avril	11	E		13 18 56.00
92 Mai	2	O		56.60
92 Mai	4	O		56.16
92 Nov.	3	E	sp.	55.66
92 Nov.	23	E	sp.	56.56
93 Mai	18	E		56.77
93 Sept.	28	O	sp.	55.92
				13 18 56.24

B. D. 83°397. Gr. 2063.

92 Avril	26	E		13 45 23.85
92 Mai	2	O		23.74
92 Mai	9	O		23.42
92 Mai	25	E		24.11
92 Sept.	21	E	sp.	24.08
92 Nov.	23	E	sp.	23.66
92 Nov.	24	E	sp.	23.45
93 Sept.	28	O	sp.	23.62
				13 45 23.74

B. D. 85°234.

1892 Avril	13	E		$13^h 51^m 57^s.64$
92 Avril	28	E		57.97
92 Mai	9	O		57.79
92 Sept.	21	E	sp.	58.47
92 Nov.	3	E	sp.	58.02
92 Nov.	24	E	sp.	57.62
94 Févr.	8	O	sp.	57.78
94 Avril	7	O		57.78
				13 51 57.88

B. D. 81°452. Gr. 2071.

92 Avril	26	E		13 52 34.37
92 Mai	2	O		34.38
92 Mai	25	E		34.26
92 Sept.	15	E	sp.	34.12
92 Nov.	23	E	sp.	34.39
93 Sept.	28	O	sp.	34.10
94 Févr.	6	O	sp.	34.16
94 Avril	11	O		34.06
				13 52 34.23

B. D. 81°482.

92 Avril	26	E		14 33 13.71
92 Avril	28	E		13.53
92 Mai	9	O		13.61
92 Nov.	23	E	sp.	13.78
92 Nov.	24	E	sp.	13.43
93 Juin	15	O		13.47
94 Févr.	8	O	sp.	13.81
				14 33 13.62

B. D. 80°448.

92 Avril	26	E		14 36 36.06
92 Avril	28	E		35.94
92 Mai	2	O		35.69
92 Mai	9	O		35.56
92 Nov.	3	E	sp.	35.77
92 Nov.	23	E	sp.	35.53
94 Févr.	6	O	sp.	35.86
94 Févr.	8	O	sp.	35.81
				14 36 35.78

B. D. 80°451.

1892 Avril	26	E		14ʰ42ᵐ10ˢ.72
92 Avril	28	E		10.61
92 Mai	2	O		10.72
92 Mai	9	O		10.57
92 Nov.	3	E	sp.	10.55
92 Nov.	24	E	sp.	9.94
94 Févr.	6	O	sp.	10.37
94 Févr.	8	O	sp.	10.72
				14 42 10.52

Σ 1915 pr.

92 Mai	9	O		14 50 55.58

B. D. 86°217. Σ 1915 sq.

92 Avril	26	E		14 50 57.60
92 Mai	2	O		57.62
92 Mai	9	O		57.53
92 Mai	25	E		58.86
92 Nov.	3	E	sp.	58.19
92 Nov.	24	E	sp.	57.75
94 Févr.	6	O	sp.	57.60
94 Févr.	8	O	sp.	57.89
				14 50 57.88

B. D. 81°495.

92 Avril	26	E		14 55 18.63
92 Mai	25	E		18.51
92 Nov.	3	E	sp.	18.51
93 Juin	14	O		18.29
93 Juin	16	O		18.62
94 Févr.	8	O	sp.	18.35
				14 55 18.49

B. D. 83°431. Gr. 2196.

92 Janv.	21	O	sp.	14 57 34.01
92 Avril	28	E		33.41
92 Mai	2	O		33.42
92 Mai	9	O		33.14
92 Mai	25	E		34.19
92 Nov.	3	E	sp.	33.55
92 Nov.	24	E	sp.	33.56
93 Janv.	26	E	sp.	33.26
94 Févr.	6	O	sp.	33.92
				14 57 33.61

B. D. 87°143. Gr. 2283.

1892 Avril	26	E		15ʰ11ᵐ46ˢ.07
92 Avril	28	E		45.82
92 Mai	2	O		46.24
92 Mai	9	O		45.49
92 Nov.	24	E	sp.	45.57
93 Janv.	26	E	sp.	45.37
93 Mai	31	E		46.23
94 Févr.	6	O	sp.	47.92
94 Févr.	8	O	sp.	46.75
				15 11 46.16

B. D. 81°517.

92 Avril	26	E		15 36 24.02
92 Avril	28	E		24.04
92 Mai	2	O		23.74
92 Mai	9	O		23.87
92 Nov.	3	E	sp.	24.10
92 Nov.	23	E	sp.	24.14
94 Févr.	6	O	sp.	23.95
94 Févr.	8	O	sp.	23.90
				15 36 23.97

18 Ursae minoris. B. D. 80°487.

91 Juin	24	E		15 45 31.15
92 Avril	26	E		31.18
92 Mai	2	O		31.14
92 Mai	9	O		30.83
92 Nov.	3	E	sp.	31.28
92 Nov.	23	E	sp.	31.13
93 Nov.	2	O	sp.	30.89
94 Févr.	6	O	sp.	30.65
94 Févr.	8	O	sp.	30.94
				15 45 31.02

B. D. 80°519.

91 Juin	23	E		16 38 12.78
91 Juin	24	E		12.83
92 Févr.	16	O	sp.	12.90
92 Févr.	24	O	sp.	12.75
92 Mai	2	O		12.64
92 Nov.	3	E	sp.	12.88
93 Janv.	26	E	sp.	12.54
93 Juin	14	O		12.70
				16 38 12.75

B. D. 80°544. Gr. 2456.

1891 Juin	25	E		17h 27m 43s.67
91 Juin	29	E		43.54
92 Mars	3	O	sp.	43.45
92 Nov.	3	E	sp.	43.41
92 Nov.	23	E	sp.	43.64
93 Juill.	12	O		43.25
93 Juill.	13	O		43.48
				17 27 43.49

B. D. 80°555.

91 Juin	23	E		17 50 38.93
91 Juin	25	E		38.29
92 Févr.	22	O	sp.	38.17
92 Févr.	24	O	sp.	38.49
92 Nov.	3	E	sp.	38.35
92 Nov.	23	E	sp.	38.22
93 Juin	16	O		38.74
93 Juill.	12	O		38.29
				17 50 38.43

24 Ursae minoris. B. D. 86°272.
Br. 2417. Gr. 2667.

91 Juill.	3	E		18 10 23.91
91 Juill.	13	E		23.78
92 Mars	1	O	sp.	24.41
92 Mars	3	O	sp.	23.48
92 Nov.	3	E	sp.	24.08
92 Nov.	23	E	sp.	25.03
93 Juin	14	O		23.72
93 Juin	16	O		24.19
93 Juill.	12	O		23.64
				18 10 24.03

B. D. 83°536. Br. 2412. Gr. 2712.

91 Juin	25	E		18 38 16.20
91 Juill.	2	E		16.34
91 Sept.	14	O		16.20
91 Sept.	15	O		16.51
92 Févr.	22	O	sp.	16.37
92 Févr.	24	O	sp.	16.30
92 Mars	25	E	sp.	16.64
93 Janv.	26	E	sp.	16.35
				18 38 16.36

B. D. 86°282.

1891 Oct.	6	O		18h 49m 55s.95
91 Oct.	9	O		55.60
91 Oct.	10	E		56.31
91 Oct.	12	E		56.29
92 Mars	1	O	sp.	56.21
92 Mars	3	O	sp.	55.61
92 Mars	25	E	sp.	56.68
93 Janv.	26	E	sp.	55.60
				18 49 56.03

B. D. 83°547.

91 Oct.	7	O		19 5 1.48
91 Oct.	9	O		1.67
91 Oct.	10	E		1.95
91 Oct.	12	E		1.58
92 Mars	1	O	sp.	1.78
92 Mars	3	O	sp.	1.24
92 Mars	31	E	sp.	1.62
93 Mars	18	E	sp.	1.58
				19 5 1.61

B. D. 82°572.

91 Juin	24	E		19 5 25.26
91 Juill.	2	E		25.23
91 Sept.	22	O		25.09
91 Sept.	25	O		25.12
93 Janv.	26	E	sp.	25.13
93 Mars	26	E	sp.	25.16
				19 5 25.16

B. D. 80°604.

91 Oct.	5	O		19 6 34.63
91 Oct.	6	O		34.90
91 Oct.	13	E		34.52
91 Oct.	14	E		34.84
92 Mars	25	E	sp.	35.34
93 Mars	9	E	sp.	34.72
				19 6 34.83

B. D. 83°552.

1891	Juin	23	E		$19^{h}28^{m}49^{s}.04$
91	Juin	24	E		49.15
91	Sept.	14	O		48.26
91	Sept.	15	O		48.89
92	Févr.	24	O	sp.	49.03
92	Mars	1	O	sp.	49.00
92	Mars	25	E	sp.	49.21
92	Mars	31	E	sp.	48.55
					19 28 48.89

B. D. 88°117. Gr. 3402.

91	Oct.	2	O		20 5 7.28
91	Oct.	5	O		7.79
91	Oct.	10	E		9.55
91	Oct.	12	E		7.72
92	Mars	3	O	sp.	7.26
92	Avril	1	E	sp.	6.71
93	Mars	18	E	sp.	8.11
					22 5 7.77

B. D. 84°451. Gr. 3212.

91	Juin	24	E		20 14 56.90
91	Juill.	2	E		56.72
91	Sept.	14	O		56.82
91	Sept.	15	O		56.87
92	Févr.	24	O	sp.	56.73
92	Mars	1	O	sp.	56.35
92	Mars	25	E	sp.	57.03
93	Mars	8	E	sp.	56.83
					20 14 56.78

B. D. 80°650.

91	Juill.	13	E		20 20 31.86
91	Juill.	16	E		31.88
91	Sept.	15	O		31.68
91	Sept.	22	O		32.11
92	Févr.	22	O	sp.	32.00
92	Mars	1	O	sp.	31.39
92	Mars	25	E	sp.	31.91
92	Mars	31	E	sp.	31.64
					20 20 31.81

B. D. 80°651.

1891	Sept.	22	O		$20^{h}20^{m}49^{s}.53$
92	Mars	31	E	sp.	49.64
					20 20 49.58

B. D. 84°462. Gr. 3260.

91	Juill.	2	E		20 25 20.42
91	Juill.	3	E		20.53
91	Oct.	2	O		20.21
91	Oct.	5	O		20.60
92	Févr.	22	O	sp.	20.76
92	Mars	3	O	sp.	20.49
92	Mars	25	E	sp.	20.70
93	Mars	8	E	sp.	20.54
					20 25 20.53

B. D. 80°657. Br. 2701. Gr. 3268.

91	Juin	24	E		20 33 34.29
91	Juill.	2	E		34.19
91	Sept.	14	O		34.28
91	Sept.	15	O		34.16
92	Févr.	22	O	sp.	34.14
92	Févr.	24	O	sp.	34.09
92	Mars	25	E	sp.	34.29
93	Mars	8	E	sp.	34.00
					20 33 34.18

75 Draconis. B. D. 80°659. Br. 2704. Gr. 3275.

91	Juin	24	E		20 34 56.28
91	Juill.	2	E		56.24
91	Sept.	14	O		56.14
91	Sept.	15	O		56.23
92	Févr.	22	O	sp.	56.31
92	Févr.	24	O	sp.	56.23
92	Mars	25	E	sp.	56.62
93	Mars	8	E	sp.	55.77
					20 34 56.23

B. D. 82°617.

1891 Oct.	2	O		20ʰ34ᵐ59ˢ.38
91 Oct.	6	O		59.44
91 Oct.	10	E		59.37
91 Oct.	12	E		59.39
92 Avril	7	E	sp.	59.56
94 Avril	7	O	sp.	59.52
94 Avril	11	O	sp.	59.48
				20 34 59.45

74 Draconis. B. D. 80°660. Br. 2705. Gr. 3277.

91 Juill.	3	E		20 35 37.89
91 Juill.	13	E		37.77
91 Sept.	12	O		37.92
91 Sept.	22	O		37.58
92 Mars	1	O	sp.	38.06
92 Mars	3	O	sp.	37.42
92 Mars	31	E	sp.	37.93
93 Mars	18	E	sp.	37.97
				20 35 37.82

B. D. 80°662.

91 Sept.	22	O		20 36 33.71

B. D. 83°588.

91 Oct.	6	O		20 39 44.59
91 Oct.	7	O		44.46
91 Oct.	10	E		44.73
91 Oct.	12	E		44.58
92 Mars	3	O	sp.	44.23
92 Mars	31	E	sp.	44.34
93 Mars	18	E	sp.	45.42
94 Avril	14	O	sp.	44.48
				20 39 44.60

B. D. 80°679.

91 Sept.	12	O		21 8 23.64
91 Oct.	5	O		23.90
91 Oct.	10	E		24.07
91 Oct.	12	E		23.64
92 Avril	7	E	sp.	24.16
93 Mars	18	E	sp.	24.33
94 Avril	7	O	sp.	23.69
94 Avril	11	O	sp.	23.66
				21 8 23.89

B. D. 80°682.

1891 Oct.	2	O		21ʰ11ᵐ20ˢ.53
91 Oct.	6	O		20.77
91 Oct.	10	E		20.83
91 Oct.	12	E		20.83
92 Mars	31	E	sp.	20.97
93 Mars	18	E	sp.	21.03
94 Avril	7	O	sp.	20.75
94 Avril	11	O	sp.	20.55
				21 11 20.78

B. D. 80°688.

91 Oct.	7	O		21 16 59.61
91 Oct.	9	O		17 0.08
91 Oct.	10	E		16 59.88
91 Oct.	12	E		59.82
92 Mars	31	E	sp.	59.97
92 Août	15	E		59.87
94 Avril	7	O	sp.	59.97
94 Avril	11	O	sp.	59.84
				21 16 59.88

B. D. 80°690.

91 Juill.	2	E		21 17 46.62
91 Juill.	13	E		46.70
92 Avril	7	E	sp.	47.01
92 Août	24	E		46.63
93 Mars	8	E	sp.	46.69
93 Août	30	O		46.72
93 Août	31	O		46.50
94 Avril	14	O	sp.	46.82
94 Avril	15	O	sp.	46.90
				21 17 46.73

B. D. 86°319. Gr. 3548.

91 Nov.	13	E		21 20 54.72
91 Nov.	18	E		54.34
92 Avril	7	E	sp.	54.73
93 Mars	18	E	sp.	56.45
93 Août	30	O		54.47
93 Août	31	O		53.84
93 Sept.	6	O		54.72
94 Avril	14	O	sp.	54.64
94 Avril	17	O	sp.	54.28
				21 20 54.69

B. D. 83°630.

1892	Août	24	E		$22^h21^m\,9^s.75$
92	Août	25	E		10.00
93	Mars	8	E	sp.	9.59
93	Mars	14	E	sp.	9.85
93	Sept.	28	O		9.86
93	Nov.	9	O		10.05
94	Avril	7	O	sp.	9.83
94	Avril	11	O	sp.	9.78
					22 21 9.84

32 H. Cephei. B. D. 85°383. Br. 2993. Gr. 3820.

91	Nov.	23	E		22 21 46.63
91	Nov.	27	E		46.59
92	Avril	13	E	sp.	46.75
92	Mai	9	O	sp.	46.90
93	Mars	18	E	sp.	46.27
93	Sept.	6	O		46.77
93	Sept.	20	O		46.94
94	Avril	14	O	sp.	46.34
					22 21 46.65

B. D. 85°384. Br. 2997. Gr. 3824.

91	Nov.	18	E		22 22 10.68
92	Avril	13	E	sp.	11.86
92	Sept.	8	E		10.75
93	Mars	18	E	sp.	11.10
93	Sept.	6	O		11.11
93	Sept.	20	O		11.04
94	Avril	14	O	sp.	10.36
94	Avril	15	O	sp.	10.82
					22 22 10.97

B. D. 81°775.

92	Avril	7	E	sp.	22 23 46.21
92	Sept.	7	E		46.00
93	Avril	20	E	sp.	46.19
93	Août	30	O		45.45
93	Août	31	O		45.98
94	Avril	17	O	sp.	46.16
					22 23 46.00

B. D. 80°731. Gr. 3887.

1891	Sept.	14	O		$22^h39^m10^s.16$
91	Sept.	15	O		10.29
91	Nov.	13	E		10.52
91	Nov.	18	E		10.31
92	Févr.	22	O	sp.	10.10
92	Févr.	24	O	sp.	10.20
92	Avril	11	E	sp.	10.31
92	Avril	13	E	sp.	10.66
					22 39 10.32

34 H. Cephei. B. D. 82°703. Br. 3038. Gr. 3928.

91	Sept.	14	O		22 47 53.49
91	Sept.	15	O		53.23
91	Nov.	13	E		53.54
91	Nov.	18	E		53.29
92	Févr.	22	O	sp.	53.24
92	Févr.	24	O	sp.	53.13
92	Avril	11	E	sp.	53.06
92	Avril	13	E	sp.	53.77
					22 47 53.34

B. D. 84°517.

91	Nov.	27	E		22 53 36.61
91	Déc.	21	E		36.88
92	Févr.	22	O	sp.	37.17
92	Févr.	24	O	sp.	36.60
92	Avril	11	E	sp.	36.82
92	Mai	3	O	sp.	36.73
93	Mars	14	E	sp.	36.19
93	Août	30	O		36.67
93	Août	31	O		36.74
					22 53 36.71

36 H. Cephei. B. D. 83°640. Br. 3058. Gr. 3970.

1891 Sept.	15	O		$22^h55^m14^s.69$
91 Oct.	5	O		14.32
91 Nov.	13	E		14.93
91 Nov.	18	E		14.83
92 Avril	13	E	sp.	14.77
93 Mai	4	E	sp.	14.95
94 Avril	7	O	sp.	14.72
94 Avril	14	O	sp.	14.41
				22 55 14.70

39 H. Cephei. B. D. 86°344. Br. 3147. Gr. 4101.

91 Déc.	22	E		23 27 50.36
92 Avril	13	E	sp.	50.06
92 Mai	3	O	sp.	49.05
92 Sept.	1	E		49.72
93 Mai	3	E	sp.	49.57
93 Sept.	20	O		49.53
93 Sept.	27	O		49.31
94 Avril	11	O	sp.	49.53
				23 27 49.64

B. D. 82°743. Br. 3187. Gr. 4174.

1891 Oct.	5	O		$23^h51^m25^s.87$
91 Nov.	13	E		26.34
91 Nov.	18	E		25.93
92 Avril	7	E	sp.	26.50
92 Avril	11	E	sp.	26.25
92 Mai	9	O	sp.	26.24
93 Août	30	O		26.16
94 Avril	7	O	sp.	26.05
				23 51 26.17

B. D. 82°748. Br. 3203.

91 Oct.	5	O		23 57 13.49
91 Nov.	13	E		13.48
91 Nov.	18	E		13.57
92 Avril	11	E	sp.	13.49
92 Mai	3	O	sp.	13.42
93 Mars	14	E	sp.	13.46
93 Sept.	20	O		13.84
94 Avril	7	O	sp.	13.56
				23 57 13.54

№	Gr.	Décl.	Asc. droite 1893.0.	Époque 1800 +	Nombre des observ.
1	6.5	+81°54′.2	0ʰ31ᵐ41ˢ.97	92.70	8
2	6.5	83 7.6	44 52.77	92.32	7
(1)	9.0	84 4.5	51 6.84	92.34	3
3	7.0	84 1.8	52 7.03	92.31	7
4	7.3	80 17.8	1 9 2.54	92.88	9
5	6.7	80 19.8	9 25.23	92.88	9
6	7.5	80 21.1	38 5.42	93.10	8
7	6.8	81 25.8	42 42.23	93.27	8
8	6.8	80 22.9	43 48.49	93.01	3
9	6.1	80 47.0	56 14.81	92.99	7
10	6.7	80 58.3	57 2.99	92.95	8
11	7.0	83 3.5	2 0 24.36	93.19	9
12	5.9	80 59.7	32 22.56	92.80	9
13	5.5	81 3.3	55 7.81	93.18	7
14	6.0	84 31.9	3 7 1.12	92.55	8
15	6.0	86 18.6	31 35.64	92.78	10
16	4.9	80 24.2	52 8.24	92.78	10
17	6.8	80 15.5	59 55.57	92.89	10
18	5.0	83 32.7	4 3 25.32	92.70	7
19	5.0	83 4.9	6 29.75	92.61	6
20	5.7	80 34.1	8 25.99	92.54	8
21	5.5	81 0.9	40 19.89	92.42	8
22	6.0	85 49.1	53 52.78	92.35	8
23	7.0	85 34.7	5 7 32.12	92.35	8
24	6.0	85 8.5	27 43.85	92.43	8
26	7.0	86 45.7	6 4 56.11	92.44	8
27	6.7	82 12.2	21 53.02	91.98	8
28	6.3	81 27.0	7 5 2.87	92.02	8
29	5.5	82 37.0	8 32.71	92.24	10
31	7.0	81 6.7	15 9.17	91.90	8
32	6.5	80 31.9	38 34.79	92.01	8
33	6.5	80 8.3	42 10.30	92.03	8
34	7.0	88 57.1	50 17.49	92.03	7
35	6.0	84 21.9	51 16.52	92.01	8
36	6.5	82 45.7	8 3 47.87	92.01	8

№	Gr.	Décl.	Asc. droite 1893.0.	Époque 1800+	Nombre des observ.
37	7.0	+82°37'.0	8h27m 0s.36	92.10	8
38	7.0	83 7.4	40 27.41	92.76	8
39	7.0	83 9.2	43 11.18	92.36	9
40	6.0	84 36.6	52 58.54	92.56	7
41	6.7	81 15.4	55 12.15	92.37	8
44	6.5	84 26.0	9 51 24.81	92.58	9
45	6.8	83 20.4	10 10 45.09	92.62	8
46	5.0	84 47.7	14 2.98	92.89	8
48	6.2	81 2.7	24 59.05	92.67	8
49	6.2	80 59.1	32 54.48	92.02	8
50	7.0	82 19.0	11 1 33.73	92.18	8
52	6.2	81 43.0	24 16.93	92.01	8
53	7.0	86 12.4	27 38.85	92.92	8
55	6.2	81 27.0	54 42.75	92.05	8
56	5.7	86 10.8	59 21.38	92.51	8
57	6.7	82 18.3	12 6 10.68	92.54	8
(2)	8.9	82 18.6	6 42.62	92.57	7
58	6.5	87 1.8	13 43.13	92.78	8
59	6.5	88 17.6	14 22.02	92.93	8
60	6.8	80 50.4	30 53.46	93.03	8
(3)	6.7	79 48.2	33 54.69	92.37	8
61	6.5	86 19.2	34 36.86	92.96	8
62	7.0	84 13.9	37 40.68	92.69	8
63	6.3	81 12.4	41 42.64	92.37	8
64	6.5	84 0.0	48 12.69	92.66	8
65	5.5	83 59.7	48 20.45	92.66	8
66	7.0	81 27.0	58 31.59	92.69	8
67	7.0	86 27.7	13 0 0.30	93.28	7
68	6 3	81 2 3	11 28.00	92.94	8
69	7.0	85 18.8	18 56.24	92.83	7
70	6.5	83 17.4	45 23.74	92.71	8
71	7.0	85 2.6	51 57.88	92.98	8
72	6.8	81 17.7	52 34.23	93.10	8
73	6.7	81 17.1	14 33 13.62	92.91	7
74	6.3	80 7.3	36 35.78	92.91	8

№	Gr.	Décl.	Asc. droite 1893.0.	Époque 1800+	Nombre des observ.
75	7.0	+80°14′.6	14ʰ42ᵐ10ˢ.52	92.91	8
76pr.	9.0	86 23.5	50 55.58	92.36	1
76sq.	6.8	86 23.5	50 57.88	92.92	8
77	6.8	81 11.0	55 18.49	93.10	6
78	6.0	82 57.1	57 33.61	92.71	9
79	7.0	87 38.6	15 11 46.16	92.99	9
81	6.8	81 7.6	36 23.97	92.91	8
82	6.7	80 19.1	45 31.02	92.92	9
83	7.0	80 0.5	16 38 12.75	92.37	8
84	6.2	80 13.8	17 27 43.49	92.56	7
85	7.0	80 19.0	50 38.43	92.50	8
87	6.0	86 59.5	18 10 24.03	92.62	9
88	6.2	83 5.7	38 16.36	92.00	8
89	7.0	86 34.3	49 56.03	92.09	8
90	6.5	83 45.5	19 5 1.61	92.11	8
91	6.0	82 13.0	5 25.16	92.13	6
92	7.0	80 17.3	6 34.83	92.09	6
95	6.0	83 15.2	28 48.89	91.90	8
(4)	var.	88 48.4	20 5 7.77	92.10	7
97	7.0	84 21.3	14 56.78	92.02	8
98	6.8	80 11.8	20 31.81	91.91	8
(5)	8.7	80 14.3	20 49.58	91.99	2
99	7.0	84 12.3	25 20.53	92.03	8
101	7.5	81 4.2	33 34.18	92.01	8
102	5.8	81 3.4	34 56.23	92.01	8
103	7.0	82 49.2	34 59.45	92.56	7
104	6.1	80 43.0	35 37.82	92.03	8
(6)	9.0	80 45.8	36 33.71	91.73	1
105	6.2	83 15.2	39 44.60	92.38	8
107	7.0	80 43.7	21 8 23.89	92.63	8
108	7.0	80 35.0	11 20.78	92.64	8
109	6.5	80 21.4	16 59.88	92.57	8
110	6.3	80 46.9	17 46.73	93.00	9
111	7.0	86 35.6	20 54.69	93.20	9
112	7.0	83 58.0	22 21 9.84	93.48	8

№	Gr.	Décl.	Asc. droite 1893.0.	Époque 1800 +	Nombre des observ.
113	5.0	+85°34′.2	22^{h}21^{m}46^s.65	92.92	8
114	6.5	85 41.0	22 10.97	93.25	8
115	7.0	81 23.6	23 46.00	93.32	6
117	6.7	80 50.0	39 10.32	92.00	8
118	5.0	82 35.2	47 53.34	92.00	8
119	6.5	84 48.0	53 36.71	92.59	9
120	5.0	83 46.4	55 14.70	92.68	8
121	6.0	86 43.0	23 27 49.64	93.04	8
122	6.0	82 35.7	51 26.17	92.54	8
123	7.0	82 22.7	57 13.54	92.67	8

Les numéros des étoiles sont empruntés au catalogue de M. Ditschenko. Exception font les nombres entre les crochets, qui signifient les étoiles pas observées par M. Ditschenko. La table suivante donne les précessions pour ces étoiles.

№	Précession en ascens. droite 1893 + t		3-ème terme.
(1)	+ 5^s.9220	+ 80.49 t	+ 3^s.57
(2)	+ 2.7827	— 17.70	+ 0.66
(3)	+ 1.9768	— 4.28	+ 0.13
(4)	—51.7410	—2578.72	—45.64
(5)	— 3.2760	— 31.50	— 0.34
(6)	— 3.3033	— 36.69	— 0.51



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. СЕНТЯБРЬ. Т. VII, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Septembre. T. VII, № 2.)

Объ ауэрбахитѣ и заключающей его горной породѣ.

П. Еремѣева.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 21 мая 1897 г.).

Содержаніе настоящей замѣтки заключаетъ изложеніе результатовъ моихъ изысканій надъ кристаллами одного старинпаго минерала — ауэрбахита и содержащею его горною породою, по которымъ приходится измѣнить всѣми принятый взглядъ на истинную природу этого характернаго и съ давняго времени извѣстнаго у насъ минерала, равно какъ и на заключающую его горную породу. Ауэрбахитъ открытъ въ 1858 году въ Маріупольскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губерніи, недалеко отъ города Маріуполя, именно въ 8 верстахъ отъ деревни Анатоліи, у хутора Мазуренки, въ коренномъ мѣсторожденіи, гдѣ кристаллы этого минерала являются вросшими въ тёмно-сѣраго цвѣта породу, ошибочно называемую всѣми по сіе время — голышовымъ сланцемъ (кремнистымъ сланцемъ, Kieselschiefer). Извѣстный московскій химикъ Р. Ѳ. Германъ впервые произвелъ точный химическій анализъ означенному минералу и, найдя существенныя особенности въ его составѣ, принялъ за отдѣльный минеральный видъ, весьма близко стоящій къ циркону, который и назвалъ въ честь И. Б. Ауэрбаха — ауэрбахитомъ. Замѣчательно, что послѣ замѣтки академика Н. И. Кокшарова, помѣщенной въ III-мъ томѣ его «Materialien zur Mineralogie Russlands», 1858, стр. 163, въ теченіе 39 лѣтъ, минералъ этотъ не подвергался никакимъ дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ, хотя они, какъ оказывается теперь, могли быть и тогда не лишенными интереса. Разсматриваемый минералъ, съ общепринятыми для него свойствами и особенностями, какъ думаютъ, извѣстенъ въ одной только названной мѣстности, что по-моему едва-ли справедливо? Сдѣланныя мною изслѣдованія всѣхъ свойствъ ауэрбахита показываютъ, что ни одно изъ нихъ не даетъ права ему считаться не только отдѣльнымъ минеральнымъ видомъ (species), но даже и простою разновидностью (varietas) циркона или малакона. Всѣ особенности въ его химическихъ, кристаллографическихъ и физическихъ свойствахъ, какъ казалось прежде, были вполнѣ достаточными

для отдѣленія ауэрбахита отъ циркона; но теперь онѣ оказываются несущественными особенностями, а только невѣрно понятыми и не удовлетворительно объясненными свойствами этого минерала. Большинство прежнихъ и современныхъ минералоговъ считаютъ ауэрбахитъ химически-разложившимся циркономъ, т. е. псевдоморфизованнымъ; но и это, для нормальныхъ экземпляровъ разсматриваемаго минерала, также вполнѣ несправедливо, что будетъ видно изъ нижеприведеннаго. Нисколько не сомнѣваясь въ точности получившихся результатовъ отъ химическихъ и морфологическихъ изысканій такихъ всѣмъ извѣстныхъ ученыхъ, какими были Р. Ѳ. Германъ и Н. И. Кокшаровъ, всѣ недоразумѣнія — въ данномъ случаѣ — происходили отъ тогдашнихъ взглядовъ въ наукѣ на способы изслѣдованія подлежащихъ предметовъ. Такимъ образомъ, по анализу Германа, сдѣланному видимо безъ надлежащей отборки матеріала, которая, впрочемъ, была бы крайне затруднительна, въ составъ ауэрбахита входитъ: кремнезема 42,91%, цирконы 55,18% и закиси желѣза 0,93% (потери отъ прокаливанія 0,95)[1]. Слѣдовательно, химическую формулу его, какъ полуторосиликата, Герману пришлось выразить: $\dot{Zr}_4\ddot{Si}_3 = (ZrO)_4(SiO_2)_3$ или при современномъ воззрѣніи на окись цирконія $Zr_2Si_3O_{10}$. Нормальный же цирконъ, какъ моносиликатъ $ZrSiO_4$, содержитъ кремнезема отъ 29,7% до 33,9% при количествѣ цирконы отъ 60,98% до 66,82%. Большее содержаніе кремнезема въ ауэрбахитѣ, сравнительно съ цирконом, тогда дало право Герману, какъ сказано, считать этотъ минералъ особымъ видомъ, хотя и весьма близкимъ къ циркону и, въ то же время, послужило исходнымъ пунктомъ для дальнѣйшаго, невольнаго признанія въ ауэрбахитѣ особенностей въ кристаллографическомъ и физическомъ отношеніяхъ. Но большинство минералоговъ уже съ давняго времени стало разсматривать ауэрбахитъ за химически измѣнившійся цирконъ, что по моимъ наблюденіямъ имѣетъ мѣсто только для нѣкоторыхъ рѣдкихъ его экземпляровъ. Остальные же, изслѣдованные Р. Ѳ. Германомъ и Н. И. Кокшаровымъ, обыкновенные кристаллы по причинѣ непрозрачности и мутнаго гвоздично-бураго ихъ цвѣта съ фіолетовымъ оттѣнкомъ только кажутся измѣнившимися, а на самомъ дѣлѣ, какъ показываетъ и микроскопъ, вся масса ихъ сохраняется неизмѣненною. Въ краяхъ они просвѣчиваютъ, блескъ имѣютъ жирный, переходящій въ восковой. Предъ паяльной трубкой бѣлѣютъ, при чемъ блескъ ихъ нисколько не уменьшается; но пламя при этомъ окрашивается желтымъ цвѣтомъ отъ содержащагося въ посторонныхъ вросткахъ натрія, которые нерѣдко выступаютъ наружу изъ уровня плоскостей кристалловъ. Тонкія пластинки ауэрбахита, которыя вообще

---

1) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1858, № 1, p. 88.

превосходно полируются, вырѣзанныя параллельно базопинакоиду {001} OP, въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, несмотря на присутствіе built-in вростковъ, довольно ясно обнаруживаютъ одинаковыя съ циркономъ фигуры интерференціи при положительномъ оптическомъ характерѣ. Въ параллельномъ поляризованномъ свѣтѣ наружныя части такихъ же, но болѣе тонкихъ пластинокъ показываютъ системы ясной параллельной штриховатости въ направленіи сторонъ квадрата, рѣзко отдѣляющіяся одна отъ другой по направленіямъ его діагоналей. Въ срединѣ пластинокъ обыкновенно скопляется наибольшее количество буровато-зеленыхъ игольчатыхъ вростковъ, между которыми въ самомъ ауэрбахитѣ мѣстами иногда наблюдаются еще другія, прерывающіяся партіи параллельныхъ штриховъ, расположенныхъ подъ углами 45° къ направленіямъ первой штриховатости. Тѣ и другія системы штриховъ обусловливаются скорлуповатымъ сложеніемъ кристалловъ ауэрбахита по плоскостямъ пирамиды {111} P и призмъ {110} ∞P и {100} ∞P∞, какъ это хорошо видно на пластинкахъ, вырѣзанныхъ параллельно гранямъ двухъ послѣднихъ формъ.

Вышеприведенное большое содержаніе кремнезема въ ауэрбахитѣ, сравнительно съ циркономъ, по моему мнѣнію, обусловливается присутствіемъ въ его массѣ — какъ сейчасъ помянуто — множествомъ игольчатыхъ микроскопическихъ, а въ горной породѣ отчасти и макроскопическихъ вростковъ одного кристаллическаго натръ-содержащаго бисиликата, какъ мнѣ сначала казалось, — изъ группы амфибола. Но обязательно произведенныя членомъ Академіи Наукъ О. Н. Чернышевымъ, по моей просьбѣ, микроскопическія изслѣдованія показали, что вростки эти представляютъ собою эгиринъ (Aegirin, Esmark). Т. Монтичелли (T. Monticelli) и Н. Ковелли (N. Covelli) въ «Prodromo della Mineralogia Vesuviana», 1825, vol. I, 107, сообщаютъ объ игольчатыхъ кристаллахъ роговой обманки, иногда проникающихъ массу кристалловъ циркона. Показанная Р. Ѳ. Германомъ относительно малая твердость ауэрбахита, равная 6,5, вѣроятно, принадлежитъ вывѣтрившимся экземплярамъ; тогда какъ твердость болѣе свѣжихъ кристалловъ этого минерала, по опредѣленію Н. И. Кокшарова и моему, ничѣмъ не отличается отъ твердости 7,5 обыкновеннаго циркона.

Наружный видъ (Habitus) кристалловъ ауэрбахита, какъ извѣстно, пирамидальный, образованный плоскостями главной пирамиды {111} P (o) и въ сущности совершенно одинаковый съ формою нѣкоторыхъ цирконовъ изъ полевошпатовыхъ и элеолитовыхъ породъ Ильменскихъ горъ, особенно очень многихъ экземпляровъ изъ золотоносныхъ розсыпей Кыштымскаго округа и часто не отличается отъ кристалловъ, вросшихъ въ роговообманковый сланецъ на рѣчкѣ Черемшанкѣ въ Ильменскихъ же горахъ. При-

водить примѣры многочисленныхъ кристалловъ циркона той же пирамидальной формы изъ иностранныхъ мѣстностей — совершенно излишне. Самыя тщательныя измѣренія многихъ кристалловъ ауэрбахита были сдѣланы Н. И. Кокшаровымъ[2]) помощью гоніометра Волластона, которыя, однакоже, онъ самъ признавалъ только приблизительными. Средній выводъ изъ 36 такихъ измѣреній кристалловъ ауэрбахита показалъ, что наклоненіе плоскостей въ полярныхъ ребрахъ X ихъ главной пирамиды {111} P(o) = 57°15′33″ (57°16′48″ по вычисленію) и въ боковыхъ ребрахъ Z = 94°39′19″ (94°39′0″ по вычисленію), отношеніе осей 1:1:0,651927; а въ цирконѣ X = 56°40′0″ и Z = 95°40′56″ по вычисленію, отношеніе осей 1 : 1 : 0,6402373. Хотя эти величины для ауэрбахита и весьма мало разнятся отъ величинъ въ цирконѣ, но въ данномъ случаѣ онѣ все же принадлежатъ нѣкоторой особой пирамидѣ, плоскости которой по отношенію къ дѣйствительной главной пирамидѣ циркона {111} P (o) являются только вицинальными плоскостями, нерѣдко обозначающимися видимою выпуклостью граней при боковыхъ ребрахъ {111} большинства кристалловъ ауэрбахита. При чемъ эти вицинальныя плоскости, на сколько я могъ наблюдать, происходятъ отъ сростанія отдѣльныхъ недѣлимыхъ въ не совсѣмъ параллельномъ положеніи. Совершенно такія же, но еще болѣе совершенно образованныя вицинальныя плоскости мнѣ неоднократно приходилось измѣрять на кристаллахъ несомнѣннаго циркона изъ Ильменскихъ горъ и Кыштымскихъ розсыпей. Раньше меня подобныя же вицинальныя плоскости на кристаллахъ циркона изъ Пфичталь въ Тиролѣ наблюдалъ и описалъ А. Гемахеръ[3]). Такимъ образомъ оказывается, что, подобно химическому составу и физическимъ свойствамъ, ауэрбахитъ и въ кристаллографическомъ отношеніи ничѣмъ не отличается отъ обыкновеннаго циркона. Но несмотря на это, позволю себѣ сказать, что было бы крайне нежелательно изъять изъ списка минераловъ названіе «ауэрбахита», какъ по причинѣ своеобразности его нахожденія у насъ въ Россіи въ сопровожденіи эгирина, такъ и потому, что это названіе дано всѣми уважаемымъ химикомъ Р. Ѳ. Германомъ въ честь достойнаго друга его, извѣстнаго московскаго минералога и геолога Ивана Богдановича Ауэрбаха.

Что же касается до признаваемыхъ мною дѣйствительно псевдоморфическихъ кристалловъ разсматриваемаго минерала, то къ нимъ не должны принадлежать непремѣнно всѣ кристаллы ауэрбахита съ показанными Германомъ свойствами, равно какъ только къ нѣкоторымъ изъ экземпляровъ ауэрбахита могутъ относиться приводимые въ минералогіяхъ на ряду

---

2) N. v. Kokscharow, Materialien zum Mineralogie Russlands, 1858, III B., 163.

3) Groth's. Zeitschrift für Krystallogr. und Mineralogie, 1887, XII B., S. 50.

съ малакономъ, тахіафальтитомъ, эрштедитомъ, циртолитомъ и другими, какъ химически-измѣнившимися кристаллами циркона. Дѣйствительно псевдоморфизованные кристаллы ауэрбахита, судя по имѣвшемуся въ моемъ распоряженіи небольшому количеству матеріала, вообще рѣдки и представляютъ собою различныя стадіи постепеннаго химическаго измѣненія первоначальнаго состава циркона. Измѣненіе это, проявляясь сначала на поверхности болѣе или менѣе свѣжихъ кристалловъ въ видѣ бѣловатыхъ пятенъ, постепенно проникаетъ въ ихъ внутренность въ различныхъ количествахъ вплоть почти до полнаго превращенія кристалловъ въ бѣлую пористую массу, похожую на неоглазурованный фарфоръ. Иногда на поверхности этихъ послѣднихъ кристалловъ сохраняется тончайшая оболочка неизмѣненнаго минерала, принимающая бѣлый цвѣтъ и удерживающая первоначальный блескъ и твердость. Такіе экземпляры, долженствующіе относиться къ перимарфозамъ (Perimorphosen), въ данномъ случаѣ, внутри своей массы имѣютъ относительно меньшую твердость, непревышающую 6—6,5 и сравнительно меньшій относительный удѣльный вѣсъ, равный 4,14876, тогда какъ въ цирконѣ онъ простирается отъ 4,68 до 4,70. Къ сожалѣнію, совершенный недостатокъ матеріала не дозволяетъ произвести количественнаго химическаго анализа этому псевдоморфизующему ауэрбахитъ веществу, какъ кажется вообще весьма сходному, судя по испытаніямъ предъ паяльною трубкой и въ кислотахъ, съ составомъ вмѣщающей эти кристаллы горной породы, не принимая въ немъ въ расчетъ неразложившейся части циркона и вростковъ эгирина. Самая же горная порода, заключающая въ своей слегка сланцеватой массѣ вросшими, какъ истинные, такъ и ложные кристаллы ауэрбахита, также не лишена интереса въ разсужденіи неожиданно получившихся при ея изслѣдованіи результатовъ. Въ теченіе 39-ти лѣтъ, со времени открытія минерала, который однакоже, есть основаніе думать, былъ извѣстенъ и раньше, хотя и безъ названія, она считалась, какъ выше замѣчено, гольшовымъ или кремнистымъ сланцемъ (Kieselschiefer). Но самыя поверхностныя наблюденія показываютъ въ ней полное отсутствіе зеренъ кварца или скрыто-кристаллическихъ скопленій свободнаго кремнезема, кромѣ только небольшого количества микроскопическихъ включеній, въ чемъ также убѣждаетъ и сравнительно малая ея твердость, едва доходящая до твердости полевого шпата. Болѣе подробныя микроскопическія изслѣдованія тонкихъ ея пластинокъ убѣждаютъ, что почти вся масса означенной породы образована бѣлымъ полевошпатовымъ минераломъ, изобильно наполненнымъ кристаллическими включеніями того же черновато-бураго эгирина (отъ 1—2 миллиметр. величиною), который находится вросшимъ въ кристаллахъ и ауэрбахита. Порошокъ породы при дѣйствіи кислотъ трудно и только отчасти разлагается; предъ паяльной

трубкой она довольно легко плавится, окрашивая пламя желтымъ цвѣтомъ отъ натрія. Относительный вѣсъ ея = 2,6732. Заключающіеся въ ней помянутые посторонніе вростки эгирина были, по возможности, старательно отобраны и химическій анализъ, по моей просьбѣ, весьма обязательно сдѣланъ бывшимъ лаборантомъ Горнаго Института П. Д. Николаевымъ, получившимъ нижеприведенные результаты:

SiO_2	60,29%
Al_2O_3	21,39%
Fe_2O_3	3,07%
CaO.	0,46%
MgO	слѣды.
K_2O.	слѣды.
Na_2O	12,30%
Убыли отъ прокаливанія	0,67%
	98,18%

Изъ показаннаго здѣсь отношенія между количествами элементовъ, составляющихъ массу породы, видно, что она образована альбитомъ. Микроскопическія изслѣдованія зернистой массы породы показываютъ, что минералъ этотъ образуетъ однородную аггрегацію безцвѣтныхъ двойниковыхъ кристалловъ (отъ 0,25 до 1 миллим.), сложившихся по альбитовому и гораздо рѣже по карлсбадскому законамъ двойниковъ. На имѣющихся въ различныхъ коллекціяхъ штуфахъ этой породы мѣстами наблюдаются довольно значительныя неправильныя выдѣленія тонкозернистаго альбита снѣжно-бѣлаго цвѣта со вросшими въ него табличками черновато-бурой слюды и игольчатыми, а также удлиненно-пластинчатыми кристаллами эгирина, отъ 3 до 15 миллим. величиною, концы которыхъ обломаны, а стороны образованы комбинаціею протопризмы $\{110\} \infty P\,(92^\circ 49')$ и клинопинакоида $\{010\} \infty \grave{P} \infty$. Тонкіе шлифы изъ этихъ кристалловъ подъ микроскопомъ, какъ въ обыкновенномъ, такъ и въ поляризованномъ свѣтѣ проявляютъ типичные цвѣта, свойственные эгирину.

На страницѣ 93-й было упомянуто, что описанная здѣсь горная порода, равно какъ и заключающіеся въ ней минералы — ауэрбахитъ и эгиринъ, хотя и подъ другими названіями, были извѣстны гораздо раньше изслѣдованій Р. О. Германа и Н. И. Кокшарова, т. е. раньше 1858 года. Такъ, по крайней мѣрѣ, можно судить, читая «Геогностическое описаніе Маріупольскаго округа» горнаго инженера И. Иваницкаго, которое напечатано въ 10-й книжкѣ, IV части Горнаго журнала за 1833 годъ, стр. 49, гдѣ, между прочимъ, на стр. 60-й сказано, что по одному ручью, впадающему въ рѣчку Кальчикъ «находится сѣрый роговикъ, съ занозистымъ изломомъ, какъ будто бы проникнутый змѣевикомъ и талькомъ. Вся

масса сего роговика наполнена желтовато-бурыми октаэдрическими кристаллами еще неопредѣленнаго минерала, который по предварительному испытанію оказался состоящимъ изъ кремнезема, глинозема, можетъ быть натра или кали; ни марганца, ни желѣза и никакихъ другихъ окисловъ въ немъ не оказалось». Кромѣ этого, еще и изъ другихъ мѣстъ названнаго описанія видно, что авторъ говоритъ именно о разсматриваемой мною горной породѣ, содержащей вросшими поименованные минералы, равно какъ и о тонкозернистыхъ изъ нея выдѣленіяхъ бѣлаго альбита, принятаго имъ за кварцъ. Такимъ образомъ, судя по всему здѣсь приведенному, едва-ли можно сомнѣваться, что ауэрбахитъ, хотя не точно изслѣдованный и безъ особаго названія, равно какъ и заключающая его горная порода, были извѣстны минералогамъ съ 1833 года.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. СЕНТЯБРЬ. Т. VII. № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg 1897. Septembre. T. VII, № 2.)

Die Gastropoden des baltischen Untersilurs.

Von **Ernst Koken.**

(Vorgelegt am 12. März 1897.)

Obwohl die schon vor Jahren von mir begonnene und angekündigte Monographie vollendet ist, sehe ich mich doch veranlasst, ihr eine vorläufige Zusammenfassung vorauszuschicken, weil die Ausführung der Tafeln sich noch längere Zeit hinausziehen kann. Sie müssen zum Theil von mir selbst gezeichnet werden und vielerlei andere Arbeiten haben mich bisher gehindert, mich energisch dieser Aufgabe zu widmen. Ich hoffe, dass das, was ich hier biete, für die Beurtheilung der alten Gastropodenfaunen und auch für die Praxis, für das Bestimmen der Arten, einigermassen das fertige Werk ersetzen wird. Die Beschreibungen sind zwar in den meisten Fällen gekürzt, doch sind die wichtigsten Merkmale immer hervorgehoben und zahlreiche Textfiguren werden die Vorstellung der Arten erleichtern.

Es sind etwa 10 Jahre vergangen, seitdem ich angefangen habe, mich mit den ältesten Gastropodenfaunen zu beschäftigen. Meine Beobachtungen, die ich in jener Zeit an den Gastropoden der Berliner Sammlung (Museum für Naturkunde) anstellte, habe ich in einer Schrift «Über die Entwickelung der Gastropoden vom Cambrium bis zur Trias» verwerthet. Erst nachdem diese erschienen war, im Jahre 1889, war es mir vergönnt, auf einer Reise nach Stockholm, St. Petersburg, Reval und Dorpat, die reichen, von den dortigen Fachgenossen angelegten Sammlungen zu studiren. Es ist wohl naturgemäss, dass ich manche der in meiner genannten Arbeit ausgesprochenen Sätze zu modificiren habe. Das reichere Material, die Belehrungen von Seiten erfahrener Freunde, das Studium der schwedischen und Eichwald'schen Originale, eigene Aufsammlungen an geeigneten Localitäten (im Jahre 1894 besuchte ich auch Oeland und Bornholm, um die dortigen stratigraphischen Verhältnisse, aus eigener Anschauung kennen zu lernen), gleichzeitig die Beschäftigung mit den triassischen Faunen sind meinen jetzigen Ausführungen zu Gute gekommen. Vor allem muss ich hervorheben, wie viel ich Herrn Akademiker Fr. Schmidt zu danken habe, der mich nicht allein im

Studium der Sammlungen, die zum grössten Theil von ihm selbst angelegt sind, und mit seiner Kenntniss der Litteratur unterstützte, mich nach Reval und Dorpat und nach interessanten Fundstellen Ehstlands führte, sondern der mir auch dieses gesammte Material auf Jahre lang hinaus zur Bearbeitung überliess. Der rasche Wechsel in meinen Lebensverhältnissen entschuldigt vielleicht zum Theil, dass ich die Arbeit nicht rascher vollendet habe. Auch anderen Fachgenossen im Auslande habe ich viel zu danken und ich entledige mich gern dieser Pflicht; Herrn Professor Lindström, Herrn Professor Torell und Dr. Gerhard Holm in Stockholm, Herrn Akademiker Karpinsky, Herrn Professor Lahusen in St. Petersburg, Herrn Ingenieur Mickwitz in Reval habe ich an erster Stelle zu nennen. Bei meinen Studien war ich wesentlich mit den von in Geschieben gefundenen Gastropoden ausgegangen und da diese eine wichtige Ergänzung des im Anstehenden gesammelten Materiales bilden, so habe ich auch in dieser Arbeit die Geschiebegastropoden mit aufgenommen. Die Sammlung des mineralogischen Museums in Königsberg und die der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft ebendort haben mir weitaus die meisten Stücke geliefert. Eine Folge von Gastropoden aus den schwarzen Kalken von Christiania, die ich in Stockholm vorfand, glaubte ich schon deswegen nicht ausschliessen zu sollen, weil sie eine vollkommene Parallele zu den Gastropoden der Lyckholmer Schichten bildet. Ich zweifle nicht daran, dass von Christiania aus, wo reichere Aufsammlungen liegen werden, meine Liste wesentlich ergänzt werden wird.

Die Arbeit umfasst also folgende Materialien:

1. Die Gastropoden des ehstländischen Untersilurs. Sammlungen in St. Petersburg, Reval, Dorpat, Berlin, Königsberg.
2. Die Gastropoden des schwedischen Untersilurs, soweit sie mir zugänglich wurden. Sammlungen in Stockholm und Berlin.
3. Ein Theil des norwegischen Untersilurs. Sammlungen in Stockholm und Berlin.
4. Die Gastropoden der norddeutschen Geschiebe. Sammlungen in Berlin und Königsberg, ausserdem eine Reihe von Privatsammlungen. Als Geschiebe sind wesentlich vertreten schwedische Orthocerenkalke (besonders oberer grauer), Vaginatenkalk, Echinosphäritenkalk, Backsteinkalk und überhaupt Geschiebe aus dem Niveau D_1—D_2.

Nachstehend gebe ich zunächst eine Übersicht der sämmtlichen beobachteten und beschriebenen Arten. Ich befolge dabei das von mir aufgestellte System und verweise bezüglich dessen auf meine Arbeit über die «Gastropoden der Hallstätter Trias».

Tabellarische Übersicht der baltischen Untersilur-Gastropoden.

Tryblidium	
Lindstroemi K. . . .	F_2.
esthonum K..	F_2.
Palaeacmaea	
constricta Eichw. sp.	B_3.
monticulus K.	Rother Orthoc.-Kalk, Kinnekulle.
Metoptoma (?)	
scutum K.	Unt. gr. Orthoc.-Kalk, Kungs Norrby.
Patella	
antiquissima His. sp.	Borenshult.
Cymbularia	
cultrijugata F. Roe.	D_1–D_2; Geschiebe.
galeata K.	C_1, C_2.
angusta K..	C_1.
lenticularis K.	Geschiebe.
aequalis K.	F_1.
Sinuites	
bilobatus Sow. . . .	F_1 (Typus). Mutirt in: Ob. grauer Orthoc.-Kalk (Geschiebe). D_1, D_2; E; Leptaenakalk; Chasmopskalk von Oeland.
niger K.	Schwarze Kalke von Christiania.
ammonoides K. . . .	Geschiebe (? B_3).
rugulosus K..	B_3, C_3 (mutirt); Geschiebe.
vetustus K.	Unt. grauer Orthoc.-Kalk.
naviculoides K. . . .	B_3.
nanus Eichw. (K.) .	B_3, C_1.
angustus Lnrs. (K.)	Ob. grauer Orthoc.-Kalk.
Bucania	
radiata Eichw. . . .	B_3–F_1 (in Varietäten u. Mutationen).
oelandica K..	Chasmopskalk, Oeland.
gracillima K.	Leptaenakalk.
cycloides K.	D_1–D_2 (Geschiebe). D_3; F_1 (mutirt).
[illegible] Lnrs. (K.)	Unt. grauer Orthoc.-Kalk.
contorta Eichw. sp.	C_1, D_1, D_2. ? F_1.
crassa K.	F_1.
crassiuscula K. . . .	D_1, D_3.
latissima K.	Geschiebe.
salpinx K.	C_1.
[illegible] K.	F_1.

Bucaniella	
decurrens Eichw. sp.	B_3.
lineata K.	D_1, D_2. Geschiebe.
silurica Eichw. sp. .	B_3.
conspicua Eichw. sp.	F_1. Chasmopskalk, Oeland.
jugata K.	C_1; C_2 (mutirt).
obtusangula K. . . .	C_1; D_1, D_2. Geschiebe.
rudicostata K. . . .	C_1; Orthoc.-Kalk von Bornholm. Ob. gr. Orthoc.-Kalk (Geschiebe).
homalotropis Lnrs. (K.).	Orthoc.-Kalk, Småland.
divergens Lnrs. (K).	Unt. grauer Orthoc.-Kalk, Dalavue.
crispata K.	Unt. grauer Orthoc.-Kalk, Dalavue.
lateralis Eichw. sp.	D_1, D_2.
inflata K.	Chasmopskalk, Oeland. Geschiebe.
esthona K.	Geschiebe.
revaliensis K.	B_3.
depressa K.	Chasmopskalk, Oeland.
undata K.	B_3.
lamellosa K.	Geschiebe (Ob. gr. Orth.-K. ? od. B_3).
Temnodiscus	
accola K.	C_{1-2}, C_3, D_1, D_3.
tumidus K.	Schwarze Kalke von Christiania (F_1).
secans K.	B_3.
rugifer K.	Unt. gr. Orthoc.-Kalk.
Oxydiscus	
planissimus Eichw. sp.	D_2.
sphenonotus K. . . .	Schwarze Kalke von Christiania (F_1).
suecicus K.	Unt. grauer Orthoc.-Kalk.
ingricus K.	B_3.
Salpingostoma	
cristatum Lnrs. (K.)	Unt. grauer Orthoc.-Kalk
locator Eichw. sp. .	B_3. Geschiebe.
megalostoma Eichw. sp.	C_1.
» var. compressa.	Geschiebe (C_{1-2}).
» var. crassa . .	Geschiebe.
carrolense K.	B_3.
compressum Eichw. sp.	C_2 (typisch); C_3 (var.).
dilatatum Eichw. sp.	F_1.
Zaddachi K.	Geschiebe (F_1 ?).
elevatum K.	Geschiebe.
Isospira	
bucanioides K.	D_1. Geschiebe (Backsteinkalk).

Cyrtolites	F_1.
grandis K.	C_1.
Carinariopsis	
rostrata Eichw. sp. .	C_1. ? D—E (Geschiebe von Dagö). B_3 (var.).
Worthenia	
Mickwitzi K.	C_1—E. Geschiebe.
initialis K.	B_3.
silurica Eichw. sp. .	B_3. C_1—D_2. F_1. Geschiebe. ? Christiania, schwarze Kalke.
esthona K.	F_1 (mutirt C_3—D_2).
aista K.	F_1. Geschiebe.
borkholmiensis K. . .	F_2.
Tolli K.	F_2.
vermetus K.	F_1.
carinata Lindstr. sp.	Leptaenakalk.
Pleurotomaria	
inflata K.	B_3. C_1, C_2. Schwed. Orthocerenkalk. Geschiebe
elliptica His. sp. . .	B_3. C_1, C_2—C_3 (mut.) ? E. Geschiebe. Ob. gr Orthocerenkalk.
hyperboraea K. . . .	Schwarze Kalke von Christiania (F_1).
sodalis K.	Backsteinkalk (Geschiebe).
rossica K.	C_1, C_2. Geschiebe vom Peipus.
dalecarlica K.	Leptaenakalk.
numismalis K.	F_1.
Lahuseni K.	D_1.
rotelloidea K.	Schwarze Kalke von Christiania. F_1.Geschiebe.
lenticularis Hall. . .	E.
maritima K.	Linsenschicht, B_3.
notabilis Eichw. sp.	F_1. C_2—D_2 (mut.), Geschiebe.
leptaenarum K. . . .	Leptaenakalk.
Nötlingi K.	F_1.
chamaeconus K. . . .	F_1. Chasmopskalk.
rudissima K.	B_3 (Linsenschicht).
plicifera Eichw. sp.	F_1.
baltica D'Arch. . . .	E.
nodulosa Schmidt. .	F_1.
Euryzone	
Torelli K.	Brachiopodenschiefer
dalecarlica	Leptaenakalk.
Helicotoma	
superba K.	F_3.
Raphistoma	
qualteriatum Schl. sp.	B_3.

Raphistoma

qualteriatum mut. depressa	Untere Linsenschicht.
» var. gracilis	B_3.
» mut. antiquissima	Unterer rother Orthocerenkalk.
obvallatum Wahl. sp.	Oberer grauer Orthocerenkalk. Geschiebe.
Damesi K.	Oberer grauer Orthocerenkalk. Geschiebe.
scalare K.	C_1.
wesenbergense K.	E.
aequilaterum K.	Chasmopskalk. Oeland.
Schmidti K.	Schwarze Kalke von Christiania (F_1). Oberer grauer Orthocerenkalk, Geschiebe (mut.).
mutans K.	C_1. Geschiebe.
acutangulum K.	C_2. D_1 (mutirt).
lineolus Eichw. sp.	B_3.
applanatum K.	B_3.
scalitoides K.	B_3.
gradatum K.	Unterer grauer Orthocerenkalk.
declive Rem.	Oberer grauer Orthocerenkalk. Geschiebe.
marginale Eichw. sp.	C_1 (typisch). C_2–D_3. Chasmopskalk, Geschiebe (mutirt).

Maclurea

infundibulum K.	Unterer grauer Orthocerenkalk.
helix Eichw.	B_3.
dilatata K.	B_3.
planorbis K.	B_3.
exsul K.	Geschiebe.
neritoides Eichw.	F_1.

Eccyliopterus

regularis Rem.	Unterer grauer Orthocerenkalk. Oberer grauer Orthocerenkalk. Geschiebe.
increscens Eichw. sp.	B_3. C_1–C_3 (mutirt).
Tolli K.	C_2.
alatus F. Roe.	Ob. rother Orthocerenkalk. Geschiebe.
centrifugus K.	B_3 (Linsenschicht).
elegans K.	Geschiebe (Orthocerenkalk).

Lytospira

Angelini Lindstr.	Unterer gr. Orthocerenkalk.
potens K.	Oberer gr. Orthocerenkalk.
tubicina K.	B_3.
evolvens K.	C_1 (obere Linsenschicht).
anguina K.	C_3.
valida K.	F_1.
serpula K.	Geschiebe.

Euomphalus

devexus Eichw.	C_1–D_2.

Euomphalus	
laminosus K.	F_1.
dimidiatus K.	F_2.
gradatus K.	F_1; F_2.
helicoides K. . . .	F_2.
respondens K. . . .	Leptaenakalk.
carinifer K.	F_1. Schwarze Kalke von Christiania.
turbiniformis K.. . . .	D_1.
obtusangulus Lindstr.	Leptaenakalk.
nitidulus Lindstr. .	Leptaenakalk.
Trochus	
bicarinatus Dahlm.	
sp. . . .	Borenshult
Turbo	
balticus K.. . . .	C_1 (D_1—D_2).
Pycnomphalus	
borkholmiensis K.. .	F_1, F_2.
Polytropis	
cingulata K. . .	B_3. Geschiebe.
Gonionema	
bicarinatum His. sp.	Unterer gr. Orthocerenkalk.
gradatum K.. . . .	B_3.
angulosum K.	B_3.
reticulatum K.. . . .	B_3. C_1.
Trochonema	
Panderi K..	F_2.
minor K..	F_2.
peraltum K. . . .	F_2.
Eunema	
Schmidtii K..	F_1, F_2.
rupestre Eichw. sp.	F_1, F_2.
» var. sulcifera .	F_1.
(?) piersalense K. . .	F_1.
Cyclonema	
lineatum K.	D_3.
inaequistriatum K.. .	Schwarze Kalke von Christiania (F_1). Orthocerenkalk, Dalarne.
Holopea	
ampullacea Eichw..	F_1.
» var. coronata .	F_1.
Eichwaldi K.	B_3, C_1.
nitida K..	B_3, untere Linsenschicht.
sp.	D_2.
Haplospira	
variabilis K..	Chasmopskalk, Oeland. Geschiebe.

Platyceras	
constrictum K.	D_{1-2}.
canaliculatum Lindstr.	Orthocerenkalk. Dalarne.
gracile K.	Leptaenakalk.
harpa Lindstr. . . .	Leptaenakalk.
tenuistriatum Lindstr.	Leptaenakalk.
globosum Lindstr. .	Leptaenakalk.
crispum Lindstr. . .	Leptaenakalk.
medium K.	Leptaenakalk.
Meyendorfi K.	D_2.
Vanhöfeni K.	Geschiebe (ob. gr. Orthocerenkalk).
Policina	
cyathina Koken. . .	Unterer gr. Orthocerenkalk.
crassitesta K.	B_3.
corniculum Eichw. sp.	B_3.
brevis K.	Geschiebe.
acuta K.	Unterer gr. Orthocerenkalk.
Clisospira	
Lindströmi K.	Remopleurides-Mergel.
ingrica K.	B_3—C_1.
Ectomaria	
Nieszkowski K. . . .	F_2.
Kirnaensis K.	F_1.
Murchisonia	
insignis Eichw. . . .	F_1. Christiania. E (mutirt).
spectabilis Schmidt.	F_1.
sp.	F_1.
Meyendorfi K.	F_2.
scrobiculata K. . . .	F_1.
exilis Eichw.	E oder F (Geschiebe von Dagö).
Loxonema	
dalecarlicum Lindstr.	Leptaenakalk.
Subulites	
peregrinus Schl. sp.	C_1. C_2.
amphora Eichw. . .	D_1, D_2.
gigas Eichw.	F_1.
wesenbergensis K. . .	E.
stromboides K.	Geschiebe (? F_1).
bullatus K.	F_1.
inflatus Eichw. . . .	E. F_1.
nitens Lindstr. . . .	Leptaenakalk.
elongatus Portl (?) .	Leptaenakalk.
sp.	Schwarze Kalke von Christiania.
subula K.	E. F_1. Geschiebe.
» var. thulensis K.	Schwarze Kalke von Christiania.
» mut. revalensis .	C_1. C_3.

Um eine bessere Übersicht über den faunistischen Charakter der einzelnen Niveaus zu erhalten, seien diese Gastropoden nochmals nach Schichten zusammengestellt. Die ausschliesslich in der betreffenden Schicht gefundenen Arten sind gesperrt gedruckt.

B_3. Vaginatenkalk nebst der untern Linsenschicht.

? Sinuites rugulosus K.
» naviculoides K.
» nanus Eichw. (K.).
Bucania radiata Eichw. sp. mut. macer.
Bucaniella decurrens Eichw. sp.
» silurica Eichw. sp.
» revaliensis K.
Temnodiscus secans K.
Oxydiscus ingricus Vern. sp.
Salpingostoma locator Eichw. sp.
Carinariopsis rostrata Eichw. sp. mut.
Worthenia initialis K.
» silurica Eichw. sp.
Pleurotomaria inflata K.
» elliptica His. sp.
» rudissima K.
Raphistoma qualteriatum Schl. sp.
» lineolus Eichw. sp.
» applanatum K.
» scalitoides K.
Maclurea helix Eichw.
» dilatata K.
» planorbis K.
Lytospira tubicina K.
? Polytropis cingulata K.
Gonionema gradatum K.
» angulosum K. var. cingulata.
» reticulatum K.
? Holopea Eichwaldi K.
» nitida K.
Pollicina corniculum Eichw.
» crassitesta K.
Clisospira ingrica K.

C_1. Echinosphäritenkalk und obere Linsenschicht.

Palaeacmaea constricta Eichw. sp.
Cymbularia galeata K.
» angusta K.
Sinuites nanus Eichw. sp.
» rugulosus K.
Bucania radiata Eichw. sp.
» contorta Eichw. sp.
» salpinx K.
Bucaniella jugata K.
» obtusangula K.
» rudicostata K.
» undata K.
Temnodiscus accola K.
Salpingostoma megalostoma Eichw. sp.
» carrolense K.
Cyrtolites grandis K.
Carinariopsis rostrata Eichw. sp.
Worthenia Mickwitzi K.
» silurica Eichw. sp.
Pleurotomaria inflata K.
» elliptica His. sp.
» rossica K.
» maritima K.
Raphistoma scalare K.
» mutans K.
» marginale K.

?Raphistoma scalitoides K.
? » lineolus Eichw. sp.
Eccyliopterus increscens Eichw. sp.
» centrifugus K.
Euomphalus devexus Eichw.
Lytospira evolvens K.
Turbo balticus K.
Polytropis cingulata K.
Gonionema angulosum K. typ.
Holopea Eichwaldi K.
Subulites peregrinus Schl. sp.
» subula var. revaliensis K.

C_2. Brandschiefer.

Cymbularia galeata K.
Sinuites rugulosus K. mut.
Bucania radiata Eichw. sp.
Bucaniella jugata K. mut.
Salpingostoma compressum Eichw. sp.
Worthenia Mickwitzi K.
» silurica Eichw. sp.
» esthona K. mut.
Pleurotomaria inflata K.
» elliptica His. sp.
Pleurotomaria rossica K.
» notabilis Eichw. mut.
Raphistoma acutangulum K.
» marginale Eichw. mut.
Eccyliopterus increscens Eichw. sp. mut.
» Tolli K.
Euomphalus devexus Eichw.
Subulites peregrinus Schl. sp.

C_3. Itfer'sche Schicht.

Bucania radiata Eichw. sp.
Temnodiscus accola K.
Salpingostoma compressum Eichw. var.
Worthenia Mickwitzi K.
» silurica Eichw.
» esthona K. mut.
Pleurotomaria elliptica His. mut.
Pleurotomaria notabilis Eichw. mut.
Raphistoma marginale Eichw. sp. mut.
Eccyliopterus increscens Eichw. sp. mut.
Lytospira anguina K.
Euomphalus devexus Eichw.
Subulites subula mut. revaliensis K.

D_1 und D_2. Jewe'sche und Kegel'sche Schicht.

Cymbularia cultrijugata K.
Sinuites bilobatus Sow. mut.
Bucania cycloides K. (D_2).
» contorta K.
» radiata Eichw. sp.
» crassiuscula K.
Bucaniella lineata K.
» obtusangula K.
» lateralis K.
Temnodiscus accola K.
Oxydiscus planissimus Eichw. sp. (D_2).
Isospira bucanioides K. (D_1).
Carinariopsis rostrata Eichw. sp.
Worthenia Mickwitzi K.
» silurica Eichw. sp.
» esthona K. mut.
Pleurotomaria Lahuseni K. (D_1).

Pleurotomaria notabilis K. mut.
Raphistoma acutangulum K. mut. (D_1).
» marginale Eichw. sp. mut.
Euomphalus devexus Eichw.
» turbiniformis K.
Turbo balticus K.
Cyclonema lineatum K. (D_3).
Holopea sp. (D_2).
Platyceras Meyendorfi K. (D_3).
» constrictum K.
Subulites amphora Eichw.

E. Wesenberger Schicht.

Sinuites bilobatus Sow. mut.
Bucania radiata Eichw. sp.
? Carinariopsis rostrata Eichw. sp.
Worthenia Mickwitzi K. mut.
? Pleurotomaria elliptica His. sp.
» lenticularis Hall.
» baltica Eichw.
Raphistoma wesenbergense K.
Murchisonia insignis Eichw. mut.
» exilis Eichw.
Subulites wesenbergensis K.
» inflatus Eichw.
» subula K.

F_1. Lyckholmer Schisht.

Cymbularia aequalis K.
Sinuites bilobatus Sow. typus.
Bucania radiata Eichw. sp.
» cycloides K. mut.
» contorta Eichw.
» crassa K.
» cornu K.
Bucaniella conspicua K.
Salpingostoma dilatatum Eichw. sp.
Isospira bucanioides K.
Worthenia silurica Eichw. sp.
» esthona K.
» aista K.
» vermetus K.
Pleurotomaria numismalis K.
» rotelloidea K.
» notabilis Eichw. typus.
» Nötlingi K.
» chamaeconus K.
» plicifera Eichw.
» nodulosa Schmidt.
Maclurea neritoides Eichw.
Lytospira valida K.
Euomphalus laminosus K.
» gradatus K.
» carinifer K.
Pycnomphalus borkholmiensis K.
Eunema Schmidti K.
» rupestre Eichw. sp.
» » var. sulcifera Eichw.
? Eunema piersalense K.
Holopea ampullacea Eichw.
» » var. coronata K.
Ectomaria Kirnaensis K.
Murchisonia insignis Eichw.
» spectabilis Schmidt sp.
» scrobiculata K.
? » exilis Eichw.
Subulites gigas Eichw.
» bullatus K.
» inflatus Eichw.
» subula K.

Schwarze Kalke von Christiania.

Sinuites niger K.
Temnodiscus tumidus K.
? Worthenia silurica Eichw. sp.
Pleurotomaria hyperboraea K.
» rotelloidea K.
Raphistoma Schmidti K.
Euomphalus carinifer K.
Cyclonema inaequistriatum K.
Murchisonia insignis Eichw.
Subulites subula var. thulensis K.
Subulites sp.

F_2. Borkholmer Schicht.

Tryblidium Lindströmi K.
» esthonum K.
Worthenia borkholmiensis K.
» Tolli K.
Helicotoma superba K.
Euomphalus dimidiatus K.
» gradatus K.
» helicoides K.
Pycnomphalus borkholmiensis K.
Trochonema Panderi K.
» minor K.
» peraltum K.
Eunema Schmidti K.
» rupestre K.
Ectomaria Nieszkowskii K.
Murchisonia Meyendorfii K.

Schwedischer unterer Orthocerenkalk.

Palaeacmaea scutum K.
» monticulus K.
Temnodiscus rugifer K.
Sinuites vetustus K.
Bucania planorbiformis K.
Bucaniella rudicostata K.
» homalotropis Lnrs.
» divergens Lnrs.
» crispata Lnrs.
Oxydiscus suecicus K.
Salpingostoma cristatum K.
Pleurotomaria inflata K.
Raphistoma gradatum K.
Maclurea infundibulum K.
Eccyliopterus regularis Rem.
Lytospira Angelini Lindstr.
» potens K.
Gonionema bicarinatum His. sp.
Cyclonema inaequistriatum K.
Pollicina cyathina K.
» acuta K.

Schwedischer oberer Orthocerenkalk.

Sinuites bilobatus Sow. mut.
» angustus Lnrs.
Pleurotomaria elliptica His. sp.
Raphistoma obvallatum Wahl. sp.
Raphistoma Schmidti K. mut.
Raphistoma declive Rem.
Eccyliopterus regularis Rem.
Platyceras canaliculatum Lindstr.

Chasmopskalk.

Sinuites bilobatus Sow. mut.
Bucania oelandica K.
Bucaniella conspicua K.
» inflata K.
» depressa K.
Pleurotomaria chamaeconus K.
Raphistoma aequilaterum K.
» marginale Eichw. mut.
Haplospira variabilis K.

Leptaenakalk.

Sinuites bilobatus Sow. mut.
Bucania gracillima K.
Worthenia carinata Lindstr. sp.
Pleurotomaria dalecarlica K.
» leptaenarum K.
Euryzone dalecarlica K.
Euomphalus respondens K.
» obtusangulus Lindstr.
» nitidulus Lindstr.
Platyceras gracile K.
» harpa Lindstr.
» tenuistriatum Lindstr.
» globosum Lindstr.
» crispum Lindstr.
» medium K.
Loxonema dalecarlicum Lindstr.
Subulites nitens Lindstr.
» cf. elongatus Portl.

Die Gastropoden der norddeutschen Geschiebe.

Cymbularia cultrijugata F. Roe. (D).
» lenticularis K. (Ob. gr. Orth.-K.).
Sinuites bilobatus Sow. mut. (Ob. grauer Orth.-K.).
» ammonoides K. (? B_3).
» rugulosus K. (? B_3 oder Ob. gr. Orth.-K.).
Bucania cycloides K. (D).
» latissima K.
Bucaniella lineata K. (D).
» obtusangula K. (D).
» lamellosa K. (Ob. gr. Orth.-K.).
» inflata K. (? Chasmops-Kalk).
» esthona K.
Salpingostoma locator Eichw. (B_3).
» megalostoma var. compressum K. (C_{1-2}).
» megalostoma var. crassum K.
» Zaddachi K.
Isospira bucanioides K. (D. Backsteinkalk).
Worthenia Mickwitzi K.
» silurica Eichw. sp.
» aista K. (F_1).
Pleurotomaria inflata K. (? B_3).
» elliptica His. sp. (Ob. gr. Orth.-K.).
Pleurotomaria sodalis K. (D. Backsteinkalk).
» rotelloidea K. (F_1).
» notabilis Eichw. (D).
Raphistoma obvallatum Wahl. sp. (Ob. gr. Orth.-K.).
» Damesi K. (Ob. gr. Orth.-K.).
» Schmidti K. (Ob. gr. Orth.-K.).
» mutans K. (Ob. gr. Orth.-K.).
» declive Rem. (Ob. gr. Orth.-K.).
» marginale Rem. (D. Chasmopskalk).
Maclurea exsul K. (B_3).
Eccyliopterus regularis Rem. (Orth.-K.).
» alatus F. Roe. (Ob. Orth.-Kalk.).
» elegans K. (Ob. Orth.-K.
Lytospira serpula K.
Polytropis cingulata K. (B_3).
Haplospira variabilis K (Chasmopskalk).
Subulites stromboides K.
» subula K. (E oder F).

Eine eingehendere Discussion dieser Statistik und besonders auch ausführlichen Vergleich mit fremden Silurgebieten behalte ich mir vor. Auf einiges möchte ich aber doch hinweisen.

Wir haben verhältnissmässig wenige Arten welche ungeändert oder nur allmählich mutirt durch die Horizonte hindurchgehen. Solche sind *Bucania radiata* Eichw. sp., *Worthenia silurica* Eichw. sp., *Pleurotomaria elliptica* His. sp., *Eccyliopterus increscens* Eichw. sp. und einige andere.

Unter den 33 Arten, welche im anstehenden Vaginatenkalk gefunden sind[1]), kennen wir 24 nur aus diesem Niveau, so dass man es nach seinen Gastropoden vorzüglich characterisiren könnte, und unter den übrigen Arten gehen die meisten nicht über C_2 hinaus.

Nehmen wir C_1, C_2 und C_3 jedes für sich, so sind auffallend wenig Arten auf diese einzelnen Horizonte beschränkt. In C_1 zählen wir 36 Arten und nur 12 dem Horizonte eigene, wobei besonders die obere Linsenschicht als Gastropodenlager hervorzuheben ist (Ari, Karrol). In C_2 steht 18 Arten nur 1 ausschliesslich hier gefundene gegenüber. In C_3 ist das Verhältniss 13 : 1. Das Bild ändert sich etwas, sobald wir, wie es wohl richtig ist, die Schichten C_1, C_2 und C_3 als nahe zusammengehörig und statistisch als eine Einheit behandeln. Wir sehen zunächst, dass zu den 36 Arten des Echinosphäritenkalkes in C_2 und C_3 nur 6 neue hinzutreten. Unter den nunmehr 42 Arten gehen 20 weder nach unten noch nach oben über den Umfang von C hinaus; 10 finden sich schon in B_3, 13 setzen sich nach D_1 oder sogar D_2 fort. Also auch die Abtheilung C im Ganzen genommen ist faunistisch nicht so scharf bezeichnet wie der Vaginatenkalk und ist besonders mit höheren Schichten näher verbunden.

D_1 und D_2 lieferten 27 Arten, darunter 11 auf dies Niveau beschränkte, die übrigen sind meist mit der Abtheilung C, nur 2 mit E gemeinsam.

Die Wesenberger Schicht ist relativ arm an Gastropoden, obwohl sie einige schöne und characteristische Arten lieferte; von 10 sicheren Arten gehören ihr 4 ausschliesslich an, 6 gehen nach F_1 hinüber, darunter auch die mit D gemeinsamen *Sinuites bilobatus* und *Bucania radiata*.

Jetzt kommt wieder ein auffallender Sprung; die Lyckholmer Schicht steht mit ihren Gastropoden fast ebenso selbständig da, wie der Vaginatenkalk, und bemerkenswerth ist auch, dass F_2, die Borkholmer Schicht, sich faunistisch scharf von ihr scheidet.

---

1) Anm. Bei den Arten von Pulkowa ist wohl nicht ganz sicher, ob sie aus B_3 oder aus C_1 stammen. (Bucaniella decurrens, Temnodiscus secans, Oxydiscus ingricus, Carinariopsis rostrata Eichw. mut., Worthenia initialis, Polytropis cingulata, Holopea cf. Eichwaldi, Clisospira ingrica). Polytropis cingulata und Holopea Eichwaldi haben jedenfalls ihr Hauptlager in C_1. Bei Sinuites rugulosus ist es unsicher, ob ein Stück aus B_3 stammt; sonst ist er bekannt aus C_1a und aus dem oberen grauen Orthocerenkalk.

Ich erhielt aus F_1 41 Arten, darunter 23 ihr eigene; 6 mit E, 4 mit F_2 gemeinsame. F_2 zählt ausser diesen 4 Arten 13 ihm eigenthümliche.

Man könnte diese statistischen Resultate auch so formuliren: Am Schlusse von B_3 verschwinden viele Arten, die für jene Zeit characteristisch waren, und mit C_1 erfolgt ein Zuströmen neuer Formen. Bis D_2 bleibt das faunistische Bild wenig geändert. Neue Formen dringen ein in der Zeit von E, besonders aber während F; die Faciesverschiedenheit bewirkte eine auffällig verschiedene Vertheilung in F_1 und F_2. B_3 bringt die Blüthe der *Gonionemen*, *Maclureen*, *Lytospiren* und *Pollicinen*, sowie der *Salpingostomen* ohne bedeutend erweiterte Mündung; *Raphistoma qualteriatum*, *lineolus* und *scalitoides* sind ebenfalls wichtige Formen.

In C und D treten hervor die Cymbularien, Salpingostomen mit weiter Mündung, Bucanien und Bucaniellen, Temnodiscus, Raphistoma mit gelösten Windungen, Eccyliopterus, gestreifte und punktirte Subulites u. a.

In E treten als Einwanderer auf Pleurotomaria baltica und Murchisonia insignis.

F_1 ist besonders reich an grossen Murchisonien, Subulites, Holopeen, Eunemen, Euomphalen, Pleurotomarien, Worthenien und grossen Salpingostomen; in F_2 fallen die Tryblidien, Helicotoma, Pycnomphalus, Trochonema und Ectomaria besonders auf.

Auffallend ist der Gegensatz zwischen skandinavischer und ostbaltischer Entwickelung. Nur die schwarzen Kalke von Christiania enthalten typische Lyckholmer Arten, während die Leptaenakalke mit Ausnahme einer Form des Sinuites bilobatus keine Art mit dem ehstländischen F gemeinsam haben. In dem Chasmopskalk von Gräsgård auf Oeland kehren eine Mutation des Raphistoma marginale, Sinuites bilobatus Sow. und zwei Arten von F_1, nämlich Bucaniella conspicua K. und Pleurotomaria chamaeconus wieder.

In den oberen Orthocerenkalken sind Sinuites bilobatus Sow. mut., vielleicht Sinuites rugulosus (aus Geschieben) und Pleurotomaria elliptica His. als mit Russland gemeinsame Arten zu nennen; die häufigsten Arten wie Raphist. Schmidti, Raph. obvallatum, Eccyliopterus regularis sind aber noch niemals östlich der Ostsee gefunden. Die Hauptmasse der im norddeutschen Diluvium meist als Echinosphäritenkalk bestimmten erratischen Blöcke gehört zum schwedischen Orthocerenkalk.

Der untere Orthocerenkalk hat uns eine einzige Art geliefert, welche auch in Russland vorkommt, *Pleur. inflata* K.

SYSTEMATISCHER THEIL.

Patellidae.

Ausser der Gattung Tryblidium, die in 2 Arten bei Borkholm vorkommt, sind nur wenige der bisher hierher gestellten Arten als Patelliden anzuerkennen. Bei einer grösseren Anzahl konnte ich nachweisen, dass sie zu den Brachiopoden gehören[1], bei anderen ist es mindestens sehr wahrscheinlich. «*Metoptoma*» *siluricum*[2] kommt sogar gewöhnlich doppelschalig vor, aber die untere Schale ist so stark inkrustirt, dass sie meist übersehen wurde; sie ist fast ganz flach. Es scheiden ferner aus: *Patella pustulosa*[3] und *Patella rivulosa* Kut.[4]; ich legte an den Originalstücken die Muskeleindrücke etc. der Cranien frei. *Metoptoma solare* Eichw.[5]: ebenfalls *Pseudocrania* oder Verwandtes. Eine eigenartige Unregelmässigkeit des Wachsthums, wie sie bei Cranien ganz gewöhnlich ist, bei Patelliden aber fast nie vorkommt, zeichnet sie alle aus. Auch meine Gattung *Philhedra*[6] ist nach diesen Ergebnissen von den Gastropoden zu entfernen und neben *Pseudocrania* zu stellen.

Ganz zu cassiren ist *Patella umbonata* Eichw.[7]). Das Stück ist sehr schlecht abgebildet; es ist eine kleine rugose Koralle. Vorsichtiges Anschleifen legte sofort die blasige Endothek der Rugosen frei. Nachdem ich dieses unvermuthete Resultat gewonnen hatte, unterwarf ich auch das Original von *Patella scutellum* einer genaueren Prüfung und stellte fest, dass es sich auch hier um eine kleine, an *Palaeocyclus* erinnernde Koralle handelt, deren Septa auf der (für Patella gerechnet) Unterseite ganz deutlich, zumal aber bei durchfallendem Licht, erscheinen.

Nur Eichwald's *Patella constricta* bleibt bei den Patelliden. Die Gattung zu bestimmen ist stets schwer und sehr dem subjectiven Ermessen überlassen. Da ihr die radialen Rippen fehlen, sie nur concentrisch gestreift, dabei recht hoch gescheitelt ist, möchte ich sie als *Palaeacmaea* bezeichnen.

---

1) Koken, Leitfossilien S. 405. Inzwischen hat auf meinen Wunsch Herr F. von Huene diese Untersuchungen weiter fortgeführt. Indem er meine Beobachtungen im Allgemeinen bestätigt, kommt er zu dem Resultate, dass die provisorische Einordnung der Formen bei *Pseudocrania*, die ich in den «Leitfossilien» vorschlug, sich nicht empfiehlt. Sicher hierher gehört nur *Pseud. planissima* Eichw. sp. Für die übrigen mussten Subgenera, *Philhedra* K. emend. von Huene, *Crassibordia* und *Pseudometoptoma* (für Met. siluricum Eichw,) errichtet werden.

2) Eichwald, Leth. ross. S. 1098.

3) Ib. S. 1098.

4) Ib. S. 1099. Von den angeblichen Originalstücken zu *Patella pustulosa* war eines eine Hemicosmitenplatte, während das andere gar nicht zu der Abbildung stimmt.

5) l. c. S. 1099.

6) Entw. d. Gastropoden. S. 465.

7) Leth. ross. S. 1095.

Tryblidium Ldm.

1880. Fragm. silur. p. 15.
Lindstr. Gastrop. Gotl. S. 53 ff.

Die Geschichte und Beziehungen dieser interessanten Gattung sind von Lindström meisterhaft dargestellt. Er kannte auch schon die beiden bei Borkholm vorkommenden Arten, die er als Varietäten seiner Gothländer aufführt. Ich ziehe es vor, sie unter eigenem Artnamen aufzuführen, da ich allgemein die Speciesumgrenzung etwas enger ziehe als Lindström. Es ist das keine Sache von fundamentaler Wichtigkeit, denn fast zweifellos sind die hochuntersilurischen Borkholmer Arten die directen Stammeltern der obersilurischen.

Tryblidium Lindströmi Koken.

= Tryblidium reticulatum Lindstr. var. l. c. S. 56.

«Distinguished by its thinner shell and finer reticulation, the interspaces between the callosities of the surface being nearly of the same, small size over the whole shell».

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Tryblidium esthonum Koken.

= Tryblidium unguis Lindstr. var. l. c. S. 57.

«Only a little more elongate and not so enlarged as the specimens from Gothland». An dem Materiale, das mir vorliegt, konnte ich noch mehr Abweichungen feststellen, die ich hier nicht im Einzelnen durchgehen will.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Palaeacmaea Hall.

Zu *Palaeacmaea* rechne ich nur ziemlich hoch gescheitelte, im Grundriss elliptische und fast runde (nicht abgestutzte) Gehäuse, deren Spitze fast central liegt oder doch sich nicht auffallend nach vorn verschiebt. Muskeleindrücke getrennt. *Metoptoma*, das viel mit *Palaeacmaea* verwechselt ist, soll nach dem hufeisenförmigen Muskeleindruck und dem nach vorn gerückten Wirbel, wie Fischer angiebt, zu den Capuliden gestellt werden. Nachdem meine *Philhedra* sich als Brachiopode herausgestellt hat, andererseits immer deutlicher wird, dass im Palaeozoicum Capuliden, Neritiden und Naticiden noch in enger genetischer Beziehung stehen, glaube ich jetzt, dass zumal im älteren Palaeozoicum symmetrische Capuliden mit ganz verlorener Spira kaum zu erwarten sind, und dass trotz des bei *Metoptoma pileus* Phill. nachweisbaren hufeisenförmigen Muskeleindruckes diese Gattung an anderer Stelle und zwar am naturgemässesten bei den Docoglossa,

jener uralten, schon im Cambrium vertretenen Gruppe unterzubringen ist. Es ist zu bemerken, dass typische *Metoptoma* mit dem entscheidenden Muskeleindruck nur im Carbon bekannt sind. Das von Lindström erwähnte Fossil aus dem unteren rothen Orthocerenkalk, desgleichen *Metoptoma Barrandei* Lnrs. aus der Zone des *Paradoxides Tessini* habe ich nicht untersucht.

Unter den übrigen sog. «*Metoptomen*» mache ich hier nur auf jene Gruppe aufmerksam, die auch in Ehstland vertreten ist und die sich durch starke Wölbung, nach vorn übergebogenen Scheitel und ganz symmetrische Form bei elliptischem Umriss auszeichnet. Die naturgemässere Stellung dieser Formen dürfte bei den *Cyrtolitiden* sein, wie ich dort weiter ausführe.

Für *Patella antiquissima* His., von der ich ein prachtvoll, mit allen Muskeleindrücken erhaltenes Exemplar durch die Güte Lindström's untersuchen konnte, würde ich eine neue generische Benennung einführen, doch steht eine Darstellung der Fauna von Borenshult durch Lindström in Aussicht, der ich nicht vorgreifen will. Ich führe sie daher als *Patella* auf.

Palaeacmaea constricta Eichw. sp.

Leth. ross. S. 1094.

Vorkommen: B_3; Carrol, Reval (das Original).

Palaeacmaea monticulus Koken.

Hohe Kegel mit fast centralem Scheitel, im Grundriss regelmässig elliptisch, der Spitze zu etwas comprimirt.

Vorkommen: Kinnekulle, roth. Orthocerenkalk.

Patella antiquissima His. sp.

= Patellites antiquissimus Marcklin.

Muschelförmig, die Vertiefung nimmt nach innen zu. Umriss elliptisch (14 : 19 mm.), der Scheitel deutlich nach hinten gerückt. Muskeleindrücke in 9 Paaren, die nach vorn an Grösse zunehmen.

Vorkommen: Borenshult, Östergöhland.



Fig. 1. *Patella antiquissima* His. sp. Borenschult.

Metoptoma (?) scutum Koken.

Elliptisch, vorn abgestutzt. Der Scheitel dem abgestutzten Rande zu verschoben, fast auf der Grenze des 1. und 2. Drittels der Länge, deutlich gebogen und etwas comprimirt. Oberfläche glatt. Muskeleindrücke unbekannt.

Dies ist eine Art, die allerdings sehr an Metoptoma erinnert.

Vorkommen: Kungs Norrby, Östergöthland.

Cymbularia Koken.

1896. Koken. Leitfossilien. S. 392.

Hälfte der Schlusswindung scharf gekielt, zusammengedrückt, mit schmalem, sehr weit zurückreichendem Schlitz, der übrige Theil des Gehäuses kuglig, mit feinem Schlitzband. Nabel offen.

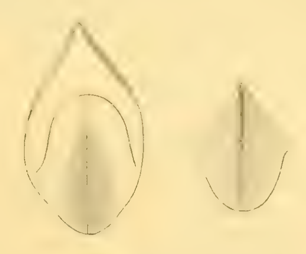


Fig. 2. *Cymbularia galeata* K. Nat. Gr. Kuckers.

Die typischen Arten dieser Gattung (oder Untergattung) gehören dem Untersilur an und scheinen der Ausgangspunkt einer nicht unerheblichen Anzahl von Arten geworden zu sein, die man bisher wie viele andere als Bellerophon s. l. bezeichnete. Aus dem Obersilur wären als Nachkömmlinge etwa hervorzuheben: *B. globulus* Lindstr., *fastigiatus* Lindstr. und einige andere Arten.

Da die Gattung *Bellerophon* in der von mir gegebenen engen Umgrenzung[1]) (nach Ausscheidung von *Salpingostoma*, *Tremanotus*, *Bucania*, *Bucaniella*, *Cymbularia*, *Sinuites*) im baltischen Untersilur nicht sicher vertreten ist, so ist wohl anzunehmen, dass sie aus den jüngeren Arten der Gattung *Cymbularia* hervorgegangen ist.

Über die Stammesgeschichte der *Bellerophontiden* vgl. weiter unten.

1) Leitfossilien, S. 392. «Geblähte Formen mit deutlichem Schlitzband, deren Nabel im Alter callös verdeckt ist».

Cymbularia cultrijugata F. Roe. sp.

Lethaea palaeozoica. Atlas. T. 5. f. Koken. 1896 l. c. S. 392.

Die inneren Windungen treten vollkommen kuglig im Umriss der Mündung hervor. Oberfläche bei guter Erhaltung mit feinen, durch die Anwachsstreifen zerlegten Spiralrunzeln.

Vorkommen: D_1 (Kawast).
D_2 (Jelgimäggi, Sommerhusen, Rasik, Kedder—Rasik).
In Geschieben entsprechenden Alters (Backsteinkalk, kieselige Cyclocrinuskalke u. a.).

Cymbularia galeata Koken. (Fig. 2).

1896. Leitfossilien. S. 393.

Die inneren Windungen im Rücken schmaler, nicht so breit gerundet. Ist der unmittelbare Vorläufer der C. cultrijugata.

Vorkommen: C_1 Jaggowal.
C_3 Kuckers, Baltischport.

C. angusta Koken.

Schlusswindung weniger scharf gekielt, im hinteren Theil weniger gebläht als *C. cultrijugata* und *galeata*.

Vorkommen: C_1 Odinsholm. Fraglich in D^2 von Paesküll (vielleicht eine Mutation).

Cymbularia lenticularis Koken.

Klein, mit engem aber offenem Nabel und scharfer Nabelkante. Letzte Windung im Querschnitt herzförmig, die inneren mit weniger zugeschärftem Rücken. Schmales Schlitzband, sehr feine Anwachsstreifen. Etwas unsymmetrisch.

Vorkommen: Geschiebe (? Ob. gr. Orthoc.-K.).



Fig. 3. *Cymbularia lenticularis*. Vergrössert.

Bemerkungen: Die Schale ist sehr dick, das Lumen der Röhre gering, daher Steinkerne ein total abweichendes Aussehen zeigen und vollkommen an weitgenabelte *Oxydiscus* erinnern. Daher bleibt es auch von

Oxydiscus cf. ingricus Vern. und *Oxydiscus suecicus*, die ich nur als Steinkerne kenne, unsicher, ob sie nicht zu dieser Abtheilung der Cymbularien gehören, während *Oxydiscus sphenonotus* durch den schneidend zusammengepressten Kiel der beschalten Exemplare, der das Schlitzband ersetzt, sowie den von vornherein offenen Nabel sich als sicher generisch verschieden erweist. Vielleicht sollte zwischen der typischen Cymbularia (cultrijugata) und *Oxydiscus sphenonotus* noch ein generisches Zwischenglied, Gruppe der *Cymb. lenticularis* eingeschaltet werden. Vergl. auch Bellerophon acutus F. Murchison (Sil. System t. 19, f. 14).

Sinuites Koken.

1896. Leitfossilien. S. 392.

Mündung mit breiter Bucht, die kein Schlitzband hinterlässt. Nabelgegend mit nach vorn abgegrenzter Runzelschicht. Aussenseite der Windungen innerhalb der Mündung mit derben Runzeln. Nabel verdeckt.



Fig. 4. *Sinuites rugulosus* K. Vergrössert. Kaudel.

Diese geologisch weit zurückreichende, dem Systematiker ausserordentlich schwierige Gruppe zieht sich noch bis zum Kohlenkalk durch die Formationen hindurch, wobei allerdings die Charactere etwas mutiren. Die Unterschiede der Arten, die sicher vorhanden sind, liegen oft allein im Habitus. Ich bin zweifelhaft, ob ich bei der Abtrennung der Arten immer das Richtige getroffen habe. Zunächst kam es mir darauf an, alle Abweichungen zu registriren. Im Laufe der Zeit wird ja reicheres Material zusammenkommen und eine Revision erlauben.

Sinuites ist nicht ident mit der früher[1]) von mir aufgestellten «Gruppe des Bellerophon bilobatus Sow.», sondern umfasst nur einen Theil derselben, in welche ich damals auch noch die Cymbularien stellte.

1) 1889. Entw. d. Gastr. S. 377.

Sinuites bilobatus Sow.

Murchison. Sil. system. S. 643. t. 19. f. 13.

Die typische Art, dick und gebläht, in F_1.

In E (Wesenberg) anscheinend comprimirter, aber stets verdrückt.

Im Leptaenakalk mit schärferer Bucht (nur ein Fragment); bei Christiania. Gräsgård auf Oeland. Geschiebe aus Ostpreussen.

Eine deutlichere Abänderung bezeichne ich als *mut. macer:* Schmaler und im Rücken kantiger, in der Nähe der Mündung sogar mit angedeuteten Depressionen neben dem Mitteltheile des Rückens. Steinkerne unmittelbar vor dem Mundrande mit einer Einschnürung. Obwohl nicht so breit in der Mündung wie der echte *S. bilobatus* nehmen die Windungen doch rascher zu.

Geschiebe des oberen grauen Orthocerenkalkes und des Horizontes D_{1-2}.

Auch die Stücke aus D_2 (Annia) lassen sich vom Typus unterscheiden. Sie wachsen gleichmässiger, sind aber comprimirter als der Typus, und die Steinkerne sind vor der Mündung ein wenig eingeschnürt.

Im ganzen lässt sich sagen, dass für *S. bilobatus* das gleichmässige Wachsthum, der Mangel der Einschnürung vor der Mündung und das Zurücktreten der seitlichen Runzeln characteristisch ist. Das gilt auch von der folgenden Art.

Sinuites niger Koken.

? *Bellerophon cancellatus* (Hall) bei Kjerulf, Vejviser, p. 13, f. 16.

Schmaler als der typische *S. bilobatus*, etwas comprimirt, mit feiner Spiralstreifung.

Vorkommen: Schwarze Kalke von Christiania.

Sinuites ammonoides Koken.

Flach scheibenförmig, Rücken etwas abgeflacht. Einfache Anwachsstreifung. Durch die comprimirte Form von allen anderen unterschieden.

Vorkommen: Geschiebe von Wehlau (? B_3).

Sinuites rugulosus Koken. (Fig. 4).

Gerundet, rasch an Dicke zunehmend, mit tiefbuchtigen Anwachsstreifen; gegen den Mundsaum wird die Ausbuchtung schwächer. Mässige, flache Einschnürung der Steinkerne vor der Mündung. Die Seiten in der Nabelgegend mit deutlicher, feiner Runzelung, die in die Mündung tretende Rückenfläche grob und kraus gerunzelt.

Vorkommen: B_3 Reval.
C_{1a} Kandel (die typischen Stücke).
C_3 Kuckers (etwas rascher anwachsend, mit mehr heraustretendem Rücken).
In Geschieben nicht selten, z. B. Fürstenwalde (wohl meist ob. grauer Orthocerenkalk).

Sinuites vetustus Koken.

Bellerophon cf. nitens Lnrs. auf Etiketten.

Rascher heranwachsend, der Rücken mehr heraustretend; die Steinkerne vor der Mündung deutlich eingeschnürt. Mit deutlicher Nabelfossette (aber nicht genabelt).

Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk; Alsarby, Sjurberg, Vikarby (Dalarne).

Sinuites naviculoides Koken.

1896. Leitfossilien S. 393.
Vgl. *Sinuites angustus* Lnrs. (K.).

Vorkommen: B_3 (Reval).

Sinuites nanus Eichw. sp.

Eichwald. Urwelt, II. p. 72.
Eichwald. Lethaea, t. 40, f. 36b, 36c, non f. 36a.

In dem Kästchen, welches Eichwald's Originale enthält, befinden sich neun Stücke, von denen 1 eine verdrückte und unkenntliche Bucania ist. Drei sind ziemlich schmalrückig und besitzen eine schwache Einschnürung, ähnlich *Sinuites naviculoides*, von dem sie Jugend- oder Zwergformen sein könnten. Die Abbildung bei Eichwald l. c. f. 36a zeigt das eine derselben, ist aber schlecht. Von den übrigen Stücken sind drei schlecht erhalten, zwei stimmen aber ganz gut mit der (vergrösserten) Abbildung 36b und 36c, und da diese Form bei Pulkowa ziemlich häufig ist, so mag der Name *nanus* ihr bewahrt bleiben.

Vorkommen: B_3—C (Pulkowa).

S. angustus (Linnarson) Koken.

1896. Leitfossilien. S. 393.

Ziemlich schmalrückig. Steinkerne vor der Mündung stark eingeschnürt. Den Namen habe ich von Linnarson's Etiketten übernommen.

Vorkommen: Oberer grauer Orthocerenkalk (Småland, Humlenäs).

Bemerkungen: Man könnte diese Form mit *Bellerophon navicula* Eichw. vergleichen, doch war dessen Original nicht zu finden und die Abbildung ist offenbar nicht ganz fein ausgeführt. *B. navicula* soll von Dagö (Hohenholm) stammen, was auf Lyckholmer Schicht deutet. Mir ist aus diesem Niveau nichts ähnliches bekannt geworden. Jedoch kommt in B_3 bei Reval eine Art vor, die ebenfalls zum Vergleich mit *B. navicula* auffordert. Sie ist stumpfkantig im Rücken und hat vor der Einschnürung noch einen schwachen Höcker auf dem Steinkern. Ich habe sie *S. naviculoides*[1]) genannt. *Sinuites vetustus* Koken aus dem unteren grauen Orthocerenkalke von Vikarby ist rundrückig und hat eine schwächere Einschnürung unmittelbar vor der Mündung.

Anhang zu *Sinuites.*

Bellerophon angulatus Eichw.

Sil. Schicht. S. 112.
Leth. ross. S. 1070, t. XLI, f. 12.

Nicht sicher zu identificiren. Eichwald citirt die Art von Odinsholm, Wesenberg und Ropscha. Ein Exemplar von Ropscha wird auch als Original aufbewahrt, ist aber nicht das abgebildete, sondern eine Cymbularia cultrijugata, diese sehr leicht kenntliche Form. Von Odinsholm und Wesenberg habe ich keine Exemplare gefunden. Schmidt giebt Odinsholm an[1]).

1) Silur. Form. 207.

Bellerophon nitens Eichw.

Leth. ross. S. 1081, t. 41, f. 11.

Das angebliche Original ist die von Schmidt und mir als *B. bilobatus* Sow. geführte Art. Ein zweites Stück (signirt 88) ist eine *Cymbularia cultrijugata* F. Roe. sp. Die Beschreibung lässt auf eine eng genabelte *Bucania* schliessen. Angeblich von Lyckholm.

Bucania Hall.

Hall. Palaeont. N.-York. I. S. 32.
Koken. Entwickl. d. Gastr. S. 379.
Koken. Leitfossilien. S 100. S. 392.

Deutlich, oft weit genabelt mit offenliegenden Windungen. Schlitz schmal, sehr tief, die parallelen Ränder etwas aufgestülpt, daher kielartig. Band schmal, flach oder zwischen zwei Leistchen. Anwachsstreifen fast gradlinig zum Schlitz zurückführend. Längssculptur in Form runzliger

1) Leitfossilien. S. 393.

Rippen meist deutlich, auch stehen gebliebene Mundränder, jedoch kommen auch fast glatte Arten vor.

An diese vielgestaltige Gattung schliessen sich ferner einige Arten mit stark ausgebreiteter Mündung und solche, bei denen der Schlitz der Mündung zu verwächst und wie bei *Salpingostoma* auf einen Dorsalspalt reducirt wird.

Über die Entwickelung der Gattung vergleiche weiter unten.

Bucania radiata Eichw. sp.

Schichtensyst. Esthl. S. 154.
Leth. ross. S. 1074, t. XLI, f. 1.
= *Bellerophon Czekanowskii* F. Schmidt. Silur. Form. S. 207.
Desgl. bei Koken. Entw. d. Gastrop. S. 379, t. XIII, f. 5.

Weit genabelt, Windungen mässig zunehmend, niedergedrückt. Grobe, runzlige Längsrippen, von gekräuselten Querlinien in einzelne Theile zerlegt.

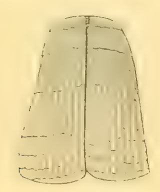
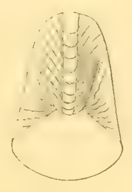



Fig. 5. *Bucania radiata* Eichw. sp. Kuckers.
Links nat Gr., rechts die zweitinnerste Windung stark vergrössert.

Vorkommen: B_3 bis F_1: auch Geschiebe in Norddeutschland (Chasmopskalk).

B_{3a} Schmale Windungen, Sculptur schwach (*mut. macer*).

C_{1-2} oberer Echinosphäritenkalk (Reval).

C_3 (Wannamois b. Tolk, Salla bei Erras, Kuckers, Baltischport an der Bahn).

D_{1-2} (Rasik, Sammomois). Enggenabelt.

D_2 (Poll). Weit genabelt.

F_1 (Piersal, Kirna, Schwarzen). Starke Varices, enger Nabel.

Aus E liegen keine Exemplare vor; die aus F_1 gesammelten lassen sich von denen des Brandschiefers (C_2) nicht wohl trennen, wenn sie auch etwas enger genabelt sind.

Bemerkungen: Obwohl Schmidt zuerst eine treffende Beschreibung der Art gegeben hat, glaube ich doch Eichwald's älteren Namen bevorzugen zu müssen, weil er später in der Lethaea die erste Abbildung ge-

bracht hat. Die Identität der Schmidt'schen, später von mir abgebildeten Art mit Eichwald's *Bellerophon radiatus* konnte ich mit Herrn Akademiker Schmidt zusammen an Eichwald's Original feststellen. Eichwald's Original ist ein Geschiebe von Dagö, ein zweites, (nicht abgebildetes und etwas abweichendes) Stück, mit W signirt, von Worms, Schmidt's *B. Czekanowskii* aus C_2.

Bucania oelandica Koken.

1896. Leitfossilien. S. 391.

Enger genabelt, die Windungen nehmen rasch zu. Auf den inneren Windungen überwiegen die scharfen, geschwungenen Anwachsrippen.

Vorkommen: Jüngerer Chasmopskalk (Gräsgård, Oeland).

Bemerkungen: Wenn bei den Exemplaren der *B. radiata* aus der Lyckholmer Schicht sich eine Abweichung vom Typus verzeichnen liess, die in dem engeren Nabel sich zeigt, so ist dieselbe Varietätsrichtung hier zur artlichen Selbständigkeit gekommen. Die Windungen nehmen viel rascher an Breite zu und die Spirale zieht sich um den Nabel enger zusammen. Auf den inneren Windungen treten die Anwachssculpturen als scharfe, geschwungene Rippen auf, zwischen denen die viel schwächeren Spirallinien rhombische Felder begrenzen.

Bucania gracillima Koken.

1896. Leitfossilien. S. 391.

Klein. Spalt sehr lang ($^3/_4$ Umgang), die Ränder sehr hochstehend. Ohne Spiralen, aber die schuppigen Anwachsrippen stark wellig gekräuselt, wodurch eine regelmässige, gitterartige Zeichnung entsteht. Die Kräuselung wird nach hinten schwächer.

Vorkommen: Leptaenakalk, Dalarne.

Bucania cycloides Koken.

1896. Leitfossilien. S. 391.

Flach scheibenförmig, Nabel sehr weit. Windungen sehr niedrig, sehr langsam anwachsend.

Vorkommen: Sehr häufig (in Ostpreussen) in Geschieben aus dem Niveau

D_1_D_2, auch im echten Backsteinkalk.

D_2 (Kegel). Seltener als *B. contorta* Eichw. sp.

F_1 (Lyckholm). Hier breitrückiger, mit schärferen Seitenkanten.

Bucania planorbiformis (Lnrs.) Koken.

Windungen relativ etwas höher; kleiner.

Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk (Utby, Lindby, Dalarne).

Bemerkungen: Den Namen habe ich nach den Etiketten von Linnarson's Hand übernommen. Die Art steht der vorigen sehr nahe und dürfte als Vorläufer derselben aufzufassen sein.

Bucania contorta Eichw. sp.

Schichtensyst. v. Esthl. S. 152.
Lethaea ross. S. 1072, t. 41, f. 3.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 391.

Die Windungen sind etwas höher, der Nabel enger als bei B. cycloides. Die Schlusswindung ist stets stärker zugespitzt.

Vorkommen: C_1 (Springthal, Reval).
D_1 (Altenhof, Matthias, Kawast).
D_2 (Poll am Fluss).
? F_1 (Lyckholm: Die Provenienz unsicher, die Erhaltung schlecht. Kirna: Etwas besser erhalten).

Bemerkungen: Das Original Eichwald's stammt von Pühalep (Dagö) und ist ein Geschiebe aus der Kegel'schen Schicht.

Bucania crassa Koken.

1896. Leitfossilien. S. 391.

Windungen breit, langsam und gleichmässig anwachsend, mit markirten Seitenkanten. Der Mangel schärferer Längssculptur (nur Spuren feiner Längsrippen sind vorhanden) zeichnet sie vor *B. radiata* aus.

Vorkommen: F_1 (Piersal, Dagö-Kertel, Kirna, ? Lyckholm).

Bucania crassiuscula Koken.

Vermittelt zwischen *B. crassa* und *contorta* Die letzte Windung ist stark dachförmig, der Nabel enge. Vielleicht nur eine Mutation von *B. crassa.*

Vorkommen: D_1 (Matthias); D_2 (Paesküll).

Bucania latissima Koken.

Sehr breite, abgeflachte, ziemlich rasch anwachsende Windungen. Schlitzband schmal. Sculptur ähnlich der *B. radiata* Eichw.

Das Schlitzband ist leider nur auf kurze Erstreckung gut erhalten; hier zeigt es eigenthümlich geschwungene Ränder und inselartige Partien, die

lebhaft an *Tremanotus* erinnern. Die Gestaltist sehr ähnlich dem *Tremanotus compressus* Lindstr. Ich vermuthe hier einen genetischen Zusammenhang, der um so interessanter wäre, als er uns direct auf eine der Wurzeln der Gattung *Tremanotus* führte.

Vorkommen: Geschiebe (Ostpreussen).

Bucania salpinx Koken.

Gerundete, ziemlich stark anwachsende Windungen.

Vorkommen: C_1 (Reval).

Bucania cornu K.

= Bucania expansa Hall bei Schmidt. l. c. S. 207.
? Bellerophon expansus bei Eichwald.

Ränder des Spaltes vorn verwachsen wie bei *Salpingostoma*. Windungen im Verhältniss zur Mündung breit. Runzlige Spiralrippen, welche durch alte Mundränder abgeschnitten werden.

Vorkommen: F_1; Kurküll, Lyckholm, Piersal, Worms.

Anhang.

Bellerophon Helix Eichw.

Leth. ross. t. 40, f. 27.

Rundrückig, sehr weit genabelt, mit schmalem, convexen Bande, scheint eine *Bucania* zu sein (oder junges *Salpingostoma?*) Ich habe nichts Aehnliches gefunden. Zollgross.

Vorkommen: B_3, Pulkowa.

Bucaniella Meek.

1870. Meek. Proceed. Americ. Philosoph. Society. Philadelphia. S. 426.
1885. Koken. Entwick. der Gastrop. S. 390.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 392.

Bucaniella decurrens Eichw. sp.

Nautilus decurrens Eichw. Leth. ross. t. 45, f. 6.
Koken. Leitfossilien. S. 392.

Klein. Rücken flach, mit starken seitlichen Depressionen. Nabel weit, kantig begrenzt.

Vorkommen: B_3 (oder C_1?), Pulkowa.

Bemerkungen: Dass in dieser Art kein Nautilus, sondern ein Bellerophontide vorliegt, bedarf keiner Auseinandersetzung. Die engere Gruppe,

welcher sie angehört, tritt im Balticum in diesem Niveau (B_3—C_{1a}) zuerst auf und setzt sich bis in die Lyckholmer Schicht (F_1) fort, auf Oeland bis in den jüngsten Kalk, welcher etwa dasselbe Niveau einnimmt.

Bucaniella lineata Koken.

1896. Leitfossilien. S. 392.

Vorkommen: D_1 und D_2 (Charlottenhof, hier als Geschiebe, Rasik, Poll am Fluss).
Geschiebe von Zölling (Norddeutschland).

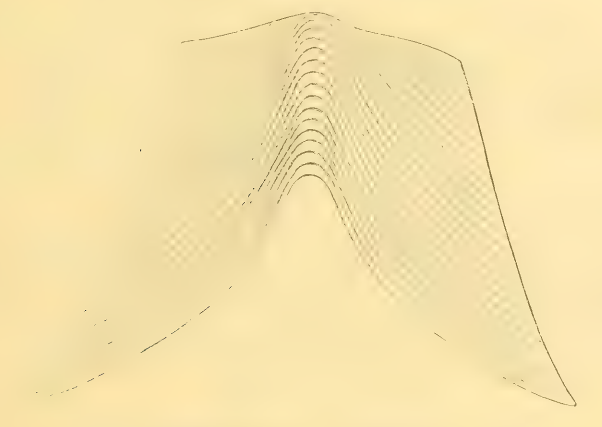


Fig. 6. *Bucaniella lineata* Koken. Mündung, vergrössert.

Bemerkungen: Die Art setzt den Typus der B. decurrens wenig variirt in höheren Schichten fort. Die Seitenränder sind noch mehr zugeschärft, selbst etwas flügelartig ausgezogen, der Rücken ist mit Rippen in der Richtung der Anwachsstreifen bedeckt, die auf den Nabelseiten gröber ausgebildet sind. Spiralrippen sind undeutlich und, wie es scheint, nur in der unteren Schalschicht vorhanden. Der flache Rücken unterscheidet diese Art leicht von den hochgewölbten und zugleich stark spiralgerippten *B. lateralis* und *inflata*.

Bucaniella silurica Eichw. sp.

Goniatites siluricus, Eichw. Schichtensyst. S. 110.
Leth. ross. t. 40, f. 34, 35. S. 1078.

Rasch anwachsend, mit breit heraustretender Mitte des Rückens («Schlitzband»), auf welcher die Anwachsstreifen eine tiefe Bucht beschreiben. Spiralrippen sind nicht zu bemerken.

Die Abbildung bei Eichwald ist nicht genügend, die Figur 34 geradezu falsch.

Vorkommen: B_3 (Pulkowa; von hier die fünf Originalstücke, von denen aber eines, mit einfachem, flachen Bande, nicht zur Art gehört).

Bucaniella conspicua Eichw. sp.

Schichtensystem etc. p. 112.
Leth. ross. p. 1078. t. 42, f. 14. (*Bellerophon.*)
Koken. Leitfossilien. S. 392.

Der Nabel ist bei dieser Art durch die starke Ausbreitung der letzten Windung bedeutend mehr verengt als bei *B. decurrens*, und die Seitenränder sind nicht so schneidend scharf. Die Sculptur besteht auf der Schlusswindung nur in Anwachsstreifen oder ihnen parallelen, feinen Rippen, doch liegen Andeutungen vor, dass die inneren Windungen auch Spiralen trugen.

Vorkommen: F_1 (Lyckholm, Kirna, Neuenhof, Kurküll; bei Hohenholm als Geschiebe, hierher auch Eichwald's Original).
Oeland, Kalk von Gräsgård.

Bemerkungen: Eichwald citirt die Art sowohl von Hohenholm wie von Pulkowa, eine Verwechslung mit schlecht erhaltenen Stücken seines *Nautilus decurrens*, den ich inzwischen ebenfalls zu *Bucaniella* gestellt habe. Die Zeichnung ist nicht sehr genau.

Schmidt (l. c. S. 207) giebt ohne Bemerkungen an (1) Odensholm, (1b) Uchten, Itfer. Das dürfte sich auf eine der beiden folgenden Arten beziehen.

Bucaniella jugata Koken.

1896. Leitfossilien. S. 392.

Der Rücken dieser Art hebt sich bedeutend höher heraus als bei *B. decurrens* und die seitlichen Depressionen treten sehr zurück. Der Nabel bleibt aber weiter geöffnet als bei der Lyckholmer *B. conspicua*, und die Seitenränder sind immer noch zugeschärft. Die Schale ist nicht bekannt.

Vorkommen: C_1 (Springthal bei Reval).

In C_2 (Brandschiefer von Kuckers und Wastla bei Hark) liegt eine Bucaniella, welche durch engeren Nabel und abgerundete Seitenränder den Uebergang zu *B. conspicua* bildet und zu dieser oder, wie hier geschieht, (weil analoge Formen aus D_1 und D_2 nicht vorliegen) zu *B. jugata* als Mutation gestellt werden kann. Bei dieser sind auch Spuren der Schale vorhanden, deren verschiedene Schichten auffallender Weise verschiedene Sculptur tragen. Eine tiefere Schicht zeigt scharfe, in der Anwachsrichtung verlaufende Rippen, die obere dagegen unregelmässige, auf den Seiten im Zickzack gebogene Rippen.

Bucaniella obtusangula Koken.

Kugliger als *B. jugata*, mit stumpfen Seitenkanten und engem Nabel.

Vorkommen: In Geschieben Ostpreussens. C_1 (Reval).
D_1 (Sommershusen, Annia). D_2 (Poll am Fluss).

Bucaniella lateralis Eichw. sp.

Leth. ross. t. 40. f. 28.

Weniger gebläht als *B. inflata* K., Spiralen auf den Seiten gedrängter.

Vorkommen: D_1 (Matthias, Kaesal); D_2 (Paesküll; Geschiebe von Pühalep, Dagö).

Bemerkungen: Eichwald beschrieb die Art «aus dem Orthocerenkalk von Hohenholm»; das Original ist offenbar ein Geschiebe von Dagö und stimmt vollkommen mit Stücken überein, die ich von Pühalep kennen gelernt habe. Ebenso ist aber die Identität mit den Exemplaren aus D_1 und D_2 sicher, das Niveau daher festgelegt.

Die Vergleiche, die Eichwald mit Schmidt's *Bellerophon Czekanowskii*[1]) zieht, sind durch die schlechte Erhaltung der Hohenholmer Steinkerne zu erklären. Näher steht *Bucaniella esthona* Koken[2]), die aus anstehendem ehstländer Silur aber nicht bekannt ist, so dass das in einem Geschiebe gefundene Original im Berliner Museum bisher das Einzige ist.

Bucaniella inflata Koken.

1896. Leitfossilien. S. 392.

Oberseite gleichmässig gewölbt, Gehäuse kuglig. Feine Anwachsstreifen und über die ganze Oberfläche gleichmässig vertheilte Spiralen. Das «Band» hebt sich nur gegen die Mündung hin höher hinaus.

Vorkommen: Oeland, Kalk von Gräsgård. Geschiebe von Berlin.

Bemerkungen: Die Art nähert sich in bemerkenswerther Weise dem *Bellerophon tumidus* Sandb.[3]) des deutschen Unterdevons. Jedoch sind bei diesem die Spiralen ganz auf die seitlichen Regionen des Rückens beschränkt.

Bucaniella revaliensis Koken.

Ziemlich rasch anwachsend, mit hochgewölbtem Rücken, auf dem ein «Band» sich kantig abgrenzt, jederseits desselben 6—7 Spiralrippen. Die

---

1) Vgl. *Bucania radiata*.

2) Koken. Entwick. d. Gastrop. S. 379. t. XIII. f. 1.

3) *Bellerophon trilobatus* var. *tumidus* Sandb. = *B. globatus* A. Roe. *Bellerophon trilobatus* Sow. (Devon) = *B. bisulcatus* Roemer.

Höhe des Rückens unterscheidet die Art von *B. inflata* und *depressa*, die Zahl und gleiche Vertheilung der Spiralrippen von *B. lateralis* Eichw.

Vorkommen: B_3 (Reval).

Bucaniella depressa Koken.

Windungen sehr niedrig, breit, mit scharfem Rande. Jederseits der Mitte 5—6 Längsrippen. Anwachsstreifen deutlich, buchtig, aber ohne ein Band zu bilden.

Vorkommen: Kalk von Gräsgård, Oeland. (Nur ein Fragment.)

Bucaniella undata Koken.

Dick, kuglig, mit tiefem, kantig begrenzten Nabel und gewölbtem Rücken. Schale glänzend glatt, nur mit sehr zarten, nach rückwärts gerichteten Anwachslinien und ähnlich gerichteten breiteren Wellen. Mündungsausschnitt sehr breit!

Vorkommen: Obere Linsenschicht; Baltischport.

Bucaniella lamellosa Koken.

Rasch anwachsend, tief und enge genabelt, mit groblamellaren Anwachsrippen. Spur des Ausschnittes seitlich nicht abgegrenzt aber etwas vertieft.

Vorkommen: Geschiebe (Königsberg).

Bucaniella rudicostata Koken.

Ziemlich weit genabelt. Rücken mässig gewölbt. Derbe Rippen und eine erhaben heraustretende Bandregion.

Vorkommen: C_1, Rogö; Geschiebe (ob. grauer Orthoc.-Kalk); Bornholm.

Bucaniella homalotropis (Lnrs.) Koken.

Eine durch die stark heraustretende Mitte an *B. trilobata* Sow. sp. erinnernde, kleine Art. Anscheinend ohne spirale Rippen.

Vorkommen: Humlenäs, Småland.

Bemerkung: Der Name nach einer Etikette von Linnarson's Hand.

Bucaniella divergens (Lnrs.) Koken.

Dick, mit tiefem, stumpfkantig begrenztem Nabel und stark gewölbtem Rücken. Die feinen, aber deutlichen Anwachsstreifen laufen tiefbuchtig über

den mittleren Theil der Schale, welcher schlitzbandartig ist. Sehr feine Spiralstreifen.

Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk (Vikarby, Dalarne).

Bemerkung: Der Name nach einer Etikette von Linnarson's Hand.

Bucaniella crispata Koken.

Aehnlich, Rücken etwas flacher, nur mit feiner Anwachsstreifung. Die stumpfe Nabelkante mit groben welligen Runzeln, welche unabhängig von der Anwachsstreifung (die zwischen ihnen sichtbar wird und scheinbar ihnen aufgelagert ist).

Vorkommen: Alsarby, Dalarne.

Anhang.

Bellerophon pygmaeus Eichw.

Leth. ross. S. 1075, t. 40, f. 33.

Bellerophontenbrut von Pulkowa (B_3), zu Bucaniella gehörig.

Temnodiscus Koken.

1896. Leitfossilien. S. 393. Vgl. auch Entw. d. Gastr. S. 393.
= *Cyrtolites* bei Lindström, non Conrad.
= *Tropidocyclus* De Kon. p. p.

Comprimirte, symmetrische Gehäuse; Windungen sehr rasch anwachsend. Rücken schmal; Anwachsstreifen auf dem Rücken winklig zusammenstossend, aber ohne ein Schlitzband zu bilden. Nabel von einer Kante umzogen, der an der Mündung eine Einbuchtung der Schale entspricht.

Temnodiscus accola Koken.

1896. Leitfossilien. S. 393.

Gross, Rücken schmal, aber nicht kantig. Bucht scharfwinklig. Nabelkante scharf ausgeprägt.



Fig. 7. *Temnodiscuz accola* Koken. Nat. Gr.

Vorkommen: C_{1-2} (Hark); C_2 (Kuckers); C_3 (Hark, Kochtel Mühle); D_1 (Pühalep, als Geschiebe; Matthias; Nömmis).

Temnodiscus tumidus Koken.

1896. Leitfossilien. S. 393.

Kleiner. Rücken gerundet, Bucht breiter (mehr an *Sinuites* erinnernd).
Vorkommen: Schwarze Kalke des Christiania-Gebietes[1]).

Temnodiscus secans Koken.

Klein, ziemlich rasch anwachsend, am Rücken scharf (aber doch ein wenig abgestumpft), am Nabel bauchig. Anwachsstreifen deutlich.
Vorkommen: B_3 (Pulkowa).

Temnodiscus rugifer Koken.

Klein, mit dicken, scharf nach hinten gebogenen Anwachsrunzeln.
Vorkommen: Småland, Humlenäs.

Oxydiscus Koken.

1885. Entw. d. Gastrop. S. 392.
1896. Leitfossilien. S. 100. 393.

Oxydiscus planissimus Eichw. sp.

Euomphalus planissimus Eichw. Leth. ross. t. 43, f. 15. S. 1148.
Vgl. Koken. Entw. d. Gastr. S. 392.
» Leitfossilien. S. 393.

Windungen langsam anwachsend, ohne scharfe Nabelkanten.
Vorkommen: D_2 (Paesküll; Friedrichshof a. d. Bahn).

Oxydiscus suecicus Koken.

1896. Leitfossilien. S. 393.

Klein. Rascher anwachsend, Nabelkanten ausgeprägter, daher die Windungen auch breiter in der Nabelgegend.
Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk (Dalarne).

Oxydiscus ingricus De Vern. sp.

Russia, S. 344. t. XXIV, f. 2.

Eine kleine, bei Pulkowa vorkommende Art beziehe ich auf diese Form, deren Original mir nicht bekannt ist.
Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk; Pulkowa.

1) Vgl. Brögger. Spaltenverwerfungen in der Gegend von Langesund-Skien. Nyt Magazin for Naturvidensk. S. 268.

Oxydiscus sphenonotus Koken.

Klein, weit genabelt, Windungen mit schneidend scharfem Rücken; am Nabel angeschwollen. Zarte, scharf geschwungene Anwachsstreifung. Auf den Flanken eine Reihe eigenthümlicher Eindrücke.

Vorkommen: Huptrekodden.

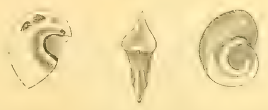


Fig. 8. *Oxyodiscus sphenonotus* Koken. Vergrössert.

Salpingostoma F. Roemer.

Leth. palaeozoica. t. 5. Fig. 12.

Symmetrisch-spiral eingerollte, rasch anwachsende, weit genabelte Gehäuse mit einem offenen Spalt auf dem Rücken der letzten Windung. Mündung meist stark erweitert. Ältere Windungen stets mit Schlitzband, dessen Spur aber durch Überlagerung einer Schalschicht verdeckt ist. Bei der

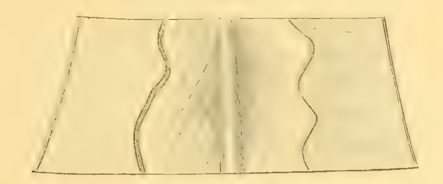


Fig. 9. *Salpingostoma locator* Eichw. Das freigelegte Band.

Mehrzahl der Arten (besonders den jüngeren) ist eine vermiculäre Runzelschicht charakteristisch, die von der Anwachsstreifung unabhängig zu sein scheint und auch von den runzligen Spiralstreifen der Bucanien verschieden ist.

Entwickelung der Gattung *Salpingostoma*.

Die älteste mir bekannte Art ist *Salp. cristatum* aus dem unt. grauen Orthocerenkalk von Dalarne. Die Mündung ist noch wenig ausgebreitet und vor dem Dorsalspalt ist die äussere Schalenschicht bis zur Mündung hin gespalten, am Rande deutlich eingebuchtet. Die beiderseitigen Ränder legen sich aber scharf aneinander, so dass kein Schlitzband mit Lunulis, sondern nur eine schmale Leiste als Spur gezogen wird, an der die Anwachsstreifen

sich scharf zurückbiegen. Die Sculptur besteht aus gekräuselten und blättrigen Anwachsrippen, zwischen denen noch eine feine, nicht gekräuselte Streifung liegt. Hinter dem Dorsalspalt wird die Spur eines Schlitzbandes sichtbar.

Beim echten *S. locator* ist die Mündung fast noch weniger erweitert und nur der Dorsalspalt verräth das Salpingostoma. Die Sculptur besteht nur aus schlichten, feinen Anwachsstreifen. Die Spur des Schlitzes vor dem Dorsalspalt ist nur schwach, fast eingeebnet; hinter dem Dorsalspalt wird sie nach Entfernung der überkrustenden Schalenlage sichtbar. Während vor dem Dorsalspalt die Anwachsstreifen steil auf die Medianlinie zulaufen und sich nur dicht neben dieser winklig zurückziehen, sind sie an der hinteren Schlitzbandspur im weiten Bogen sehr scharf nach hinten gebogen.

Bei *S. carrolense* stellt sich eine zierliche Runzelung der Schale ein, welche der obersten Schicht angehört. Das Schlitzband hinter dem Dorsalspalt ist convex und wie es scheint, von dieser Runzelschicht überzogen; die Anwachsstreifen biegen sich scharf, bis fast zur Parallelstellung, zum Schlitz zurück. Etwas gerunzelt ist aber auch diese Schicht, welcher der Schlitz eigentlich angehört. Der Mundrand ist mässig ausgebreitet, in der Mittellinie winklig zurückgezogen, und dieser kurzen Bucht entspricht eine federartige Streifung, die sich bis zum Dorsalspalt zurück verfolgen lässt. Die Anwachsstreifung entspricht dem Contour des Mundsaumes. Die Runzeln, die sich niemals nach vorn, sehr häufig aber nach hinten gabeln, setzen ununterbrochen über mehrere Anwachsstreifen fort.

Bei *S. megalostoma* steigert sich die Ausbreitung der Mündung und der Gewindetheil ist relativ schmaler und zierlicher. Der Dorsalspalt liegt, mit *S. locator* und *cristatum* verglichen, weiter zurück. Die Runzelung ist zarter und zugleich verworrener als bei *S. carrolense*. Die inneren Windungen sind auf den allein sichtbaren Flanken fast glatt, während sie bei *S. carrolense* deutlich gerunzelt sind. Die Runzelschicht ist besonders bei den jüngeren Arten stets entwickelt. Die Gattung erreicht in F_1 das Maximum ihrer Grösse (*S. dilatatum*) und verschwindet dann.

Dass die hinter dem Dorsalspalt gelegene Spur des Schlitzbandes erst nach Entfernung einer dünnen Schalenschicht zu Tage tritt, konnte an verschiedenen Stücken und bei verschiedenen Arten nachgewiesen werden; auch gegen das Innere wird der Schlitz durch eine continuirliche, perlmuttrige Schalenlage abgeschlossen, so dass die Steinkerne ganz glatt sind, oder nur eine schwache Furche oder leistenförmige Anschwellung in der Mediane aufweisen.

Die nach aussen abschliessende Schicht kann kaum anders erklärt werden als durch Annahme eines über die Schale geschlagenen Lappens, der sie absonderte. Bezeichnen wir jenen Theil des Mundsaumes als Oberrand,

in welchem der Schlitz auslaufen würde, so kann der vorausgesetzte Lappen nur über den Unterrand zurückgeschlagen sein, denn er würde ja sonst den Dorsalspalt mit bedeckt haben.

Diese äusserste Schalenlage ist auch wesentlich die Trägerin der verworrenen Runzelung, die sich gegen den Vorderrand des Mundsaumes hin gewöhnlich abschwächt.

Salpingostoma cristatum (Lnrs.) Koken.

Ziemlich klein, schnell anwachsend (daher im älteren Gewinde schmaler als S. locator). Mündung gleichmässig und nicht beträchtlich ausgebreitet. Vor dem offenen Dorsalspalt ist die äussere Schalenschicht bis zur Mündung hin gespalten, die beiderseitigen Ränder legen sich aber so dicht aneinander, dass kein Schlitzband, sondern eine schmale Leiste als Spur gezogen wird, welche auf eine Einbiegung des Mundsaumes führt. Die Sculptur besteht aus gekräuselten, blättrigen Anwachsrippen, zwischen denen noch eine feine, nicht gekräuselte Streifung liegt.

Vorkommen: Unterer grauer Orthocerenkalk (Vikarby, Dalarne).

Bemerkung: Von Linnarsson wurde ein Bruchstück dieser Art, die mir in schönen Exemplaren vorliegt, als *Bellerophon cristatus* n. sp. bezeichnet; ich nehme diesen Namen hiermit auf.

Salpingostoma locator Eichw. sp.

Urwelt. II, p. 71, t. 3, f. 1—2.
Lethaea ross. p. 1071.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 390.

Grösser, Mündung wenig erweitert. Schale mit schlichten, einfachen Anwachslinien. Der Betrag der Wölbung zwischen der Seitenkante und der Rückenhöhe ist geringer als bei *S. cristatum*, wie auch die Zunahme in die Breite eine geringere ist. Steinkerne tragen dicht hinter dem Mündungsrande eine besonders auf den Seiten ausgeprägte Einschnürung. Vom Dorsalspalt zieht eine feine Verwachsungslinie zum Mundrande, der hier nur sehr schwach buchtig ist, obwohl die Anwachslinien an der Naht einen deutlichen Winkel bilden.

Innerhalb der Art lassen sich noch Abtheilungen bilden. Eine grosse Form von Reval zeichnet sich durch langsamere Zunahme in die Breite bei sehr gleichmässiger Wölbung des Rückens (auch an Steinkernen) aus. Die lateralen Einschnürungen sind deutlich, aber nicht auffallend.

Neben ihr kommen Exemplare mit rascher anwachsenden und dorsal mehr abgeplatteten Windungen vor, welche auch stärkere innere Verdickungen in der Nähe der Mündung haben. Eine dritte Abtheilung kenne ich

aus einem Geschiebe von «Vaginatenkalk». Die Windungen wachsen nicht rascher an, sind aber relativ weniger breit, bei gleichem Gesammtdurchmesser der Schale also schmaler und zugleich dorsal abgeplattet. Die Seitenkante liegt mehr dem Rücken genähert und die Flanken fallen mässiger zu dem weit geöffneten Nabel ab, während sie bei dem typischen *S. locator* sehr steil den stark vertieften Nabel umziehen. Es ist wahrscheinlich, dass mindestens diese letzte Form eine besondere Art vorstellt, die besonders gegen das ältere *S. cristatum* sehr absticht, jedoch will ich mehr Material abwarten, ehe ich sie auch durch einen eigenen Namen absondere. Die eigenthümliche undeutliche Längsstreifung der Steinkerne ist an dem einzigen Exemplare deutlich zu beobachten.

Vorkommen: Reval, Laaksberg; Odinsholm, hierher die typische Art und die erst beschriebene Varietät (von dieser ein Stück sicher aus der Linsenschicht). Geschiebe von Vaginatenkalk vom Galgenberg b. Marienburg.

Eichwald's Angabe, dass *Bellerophon locator* bei Wesenberg (E) und Ropscha vorkomme, beruht auf einem Irrthum.

Salpingostoma megalostoma Eichw. sp.

Eichwald. Schichtensystem, p. 111.
„ Leth. ross. p. 1069, t. 41, f. 5. *(Bellerophon.)*
? F. Roemer. Leth. pal. t. 5, Fig. 12.
Koken. Entw. d. Gastr. t. XIII, f. 6, 9.
De Verneuil, Murchison, Keyserling. Russia. S. 345. t. XXIV. Fig. 1.

Mündung ringsum scheibenförmig erweitert, von dem Gewinde sich stark absetzend. Von vorn gesehen, verdeckt der Randsaum der Scheibe die vorhergehenden Umgänge. Oberfläche der Schale characteristisch gerunzelt. Der Rücken zwischen den beiden Seitenkanten stark, fast dachförmig gewölbt, hinter dem Dorsalspalt mit einem erhabenen, schmalen Bande.

Bezeichnend ist für diese Art die starke Ausbreitung der Mündung, welche sich auch nach hinten ausdehnt und unter dem älteren Theile des Gewindes herschiebt, dann die stumpfgekielte Wölbung des Rückens noch hinter dem Dorsalspalt.

In Geschieben sind nahestehende Varietäten nicht selten, die man aber doch vom Typus der Art getrennt halten kann. Die Erweiterung der Scheibe geht bei ihnen nicht so weit, dass sie sich über den älteren Theil des Gewindes ausdehnt, sondern dieses bleibt von vorn immer sichtbar. Die Schlusswindung ist zwar stets in der Gegend des Dorsalspaltes kielartig convex (im deutlichen Unterschied von den Formen der *Locator*-Reihe), hinter dem Schlitz aber deprimirt und dorsal abgeflacht, auch liegt der Spalt weiter rückwärts.

Die Beständigkeit und Tragweite der Unterschiede wird auch hier erst durch umfangreicheres Material bestätigt werden müssen, doch will ich wenigstens einige Varietäten schärfer herausheben.

Var. *compressa*. Schlusswindung fast bis zum vorderen Mundrande stumpfgekielt und steil aus der Mündungsebene aufsteigend. Hinter dem Dorsalspalt nur mässig gewölbt. Nabel weit. Auffallend dickschalig, Oberfläche deutlich gerunzelt, die Spur des Schlitzes hinter dem Spalt verdeckt. Hierher rechne ich auch ein Stück der Berliner Sammlung, an dem wohl durch die gleiche Ursache die Runzelung verwischt und die Spur des Schlitzes als schwaches, etwas ausgehöhltes Band blossgelegt ist. Das Exemplar zeichnet sich noch durch eigenthümliche Eindrücke dicht hinter der Mündung aus, welche neben der Mittelebene liegen und wie hineingekniffen aussehen.

Vorkommen: Geschiebe (C_{1-2}). Das letzterwähnte von Drebin bei Neu-Strelitz, die anderen von Medenau etc. (Ostpreussen).

Var. *crassa*. Die Schlusswindung ist relativ breiter (besonders an Steinkernen deutlich, da die Schale zugleich weniger dick ist) und steigt mässiger aus der Ebene der Mündung auf. Sie ist nur kurz vor dem Dorsalschlitze etwas gekielt; der Mündung zu wird aber der Rücken breit gerundet, hinter dem Dorsalspalt fast abgeflacht. Man könnte an *S. carrolense* denken, doch wächst dieses langsamer an, hat eine nur schwach erweiterte Mündung und relativ breites älteres Gewinde und ist zugleich viel stärker gerunzelt, auch auf den Flanken, die bei var. *crassa* fast glatt sind. Nabel tiefer und enger als bei var. *compressa*.

Vorkommen: Geschiebe.

Vorkommen der typischen Art: C_1 (Odinsholm, Reval u. a.).

B e m e r k u n g: Die Art wurde zuerst von Odinsholm beschrieben, später mit andern vermengt; jedenfalls muss die gut abgegrenzte Art des Echinosphäritenkalkes als Typus dienen.

Salpingostoma carrolense Koken.

Klein, langsam anwachsend, Mündung wenig erweitert. Schale auffallend stark gerunzelt, auch auf den zum Nabel abfallenden Seiten. Schlusswindung nur in der Gegend des Dorsalspaltes kielartig gewölbt, dahinter abgeflacht, breitrückig. U n t e r der obersten Schalschicht die Spur eines derben, convexen, längsgestreiften Bandes; vor dem Dorsalspalt zeigt eine federartige Streifung die zu dem etwas eingebuchteten Mundsaume führende Verwachsungsnaht an.

Vorkommen: B_3, Karrol.

Salpingostoma compressum Eichw. sp.

1840. Schichtensystem v. Ehstl. p. 114.
1860. Leth. ross. p. 1068, t. XLI, f. 9.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 391.

Umgänge comprimirt. Mündung vorwiegend nach vorn erweitert, elliptisch. Dorsalspalt lang, die Ausfüllung kielartig vorstehend.

Die Kante der inneren Windungen verliert sich früher als bei *S. megalostoma*.

Vorkommen: C_2 (Erras). Hierher Eichwald's Original.

?C_3 (Itfer). Diese Exemplare könnten auch als Mutation zu *S. megalostoma* gestellt werden. Eichwald citirt die Art auch von Lyckholm; ich kenne sie nicht aus diesem Niveau.

Bemerkungen: *Bellerophon distortus* Eichw. ist vielleicht ein verdrücktes Stück dieser Art. Die Abbildung ist schematisirt. An dem Originale sah ich scharfe Runzeln; es stammt von Kolpano, aus C_{1-2}.

Salpingostoma dilatatum Eichw. sp.

Bellerophon dilatatus Sow. bei Eichwald.
Leth. ross. p. 1067.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 391.

Sehr gross. Umgänge deprimirt, aber mit gerundetem Rücken. Mündung breit. Dorsalschlitz kurz, weit hinten. Oberfläche gerunzelt.

Vorkommen: F_1 (Lyckholm, Worms).

Bemerkungen: Eichwald's *Bellerophon dilatatus* ist, wie aus der Beschreibung hervorgeht, ein echtes *Salpingostoma*, und hat mit Sowerby's *Bellerophon dilatatus*, der zu *Tremanotus* gehört, nichts gemein. Der Artname konnte daher beibehalten werden. Die Abweichungen der Sculptur hatte Eichwald selbst an einem Bruchstücke von Lyckholm beobachten können, ein «ornement tout différent de celui qui se voit sur le Bellerophon dilatatus Sow.» Die Angabe der Art aus dem Pentamerenkalk von Fennern bezieht sich nicht auf *Salp. dilatatum*. Zu *S. dilatatum* gehört auch *Bellerophon expansus* Eichw. Das Original stammt von Lyckholm, ist auch mit L. signirt; die Etikette giebt irrig Wesenberg an.

Salpingostoma Zaddachi Koken.

Gross, sehr breitrückig, deprimirt, scharfkantig an den Seiten der Steinkerne. Schlitz ziemlich weit hinten. Oberfläche gerunzelt. Die Kanten der Steinkerne auf der Dorsalfläche von schwachen Längsdepressionen be-

gleitet, die sich der Mündung zu verlieren. Spur des Bandes auch am Steinkerne deutlich.

Vorkommen: Geschiebe, wahrscheinlich D. (Ostpreussen).

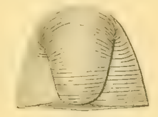
Salpingostoma elevatum K.

Windungen hoch über die Mündungsscheibe aufragend. Schlitz sehr lang, weit vorn, auf dem Steinkerne in einen Kiel verlängert. Mündungsgegend concentrisch gerunzelt, ohne Längssculptur. Seiten des Gewindes kaum kantig, Rücken hoch gewölbt, nicht deprimirt.

Vorkommen: Geschiebe.

Isospira Koken.

Gehäuse symmetrisch scheibenförmig aufgerollt, mit rasch anwachsenden, gewölbten Windungen. Die Anwachsstreifen laufen ohne Bucht oder Einbiegung quer über den Rücken. Kein Kiel.



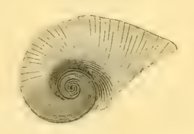


Fig. 10. *Isospira bucanioides* Koken. Nat. Gr. Aus dem Backsteinkalk.

Die Gattung schliesst sich im Habitus an die *Bellerophontiden* an und da ja auch bei diesen, z. B. bei *Sinuites*, die Ausbuchtung der Mündung fast verwischt sein kann, so kann man *Isospira* hier gut, gleichsam als morphologisches Extrem der Reihe, anfügen. Mehr und mehr komme ich zu der Ansicht, dass es nicht richtig wäre, die *Bellerophonten* ihres Schlitzbandes wegen für unmittelbare Verwandte der Pleurotomarien anzusehen, und dass die ältere Ansicht, welche in ihnen dickschalige Vertreter der Heteropoden erblickte, noch nicht abgethan resp. mit jener zu verbinden ist. Hierüber noch weiter unten.

Isospira bucanioides Koken.

Rasch anwachsend, scharf gegittert, weit (in F_1 enger) genabelt.

Vorkommen: D_1 (Sommershusen).

In Geschieben (Backsteinkalk).

F_1 (Kirna, Oddalem). Die typische Form.

Cyrtolites Conrad.

Von den durch Eichwald als *Cyrtolites* beschriebenen untersilurischen Formen konnte keine diese Gattungsbezeichnung behalten. Vgl. *Pollicina.* Dagegen erscheint mir nach sorgfältigem Vergleich eines ziemlich umfangreichen amerikanischen Materials, dass die folgende Art hierher gehöre. Massgebend für die Umgrenzung von *Cyrtolites* ist allein *Cyrtolites ornatus* Conrad.

Cyrtolites grandis Koken.

Symmetrisch, sehr rasch erweiterte, unvollkommen spiral gerollte Gehäuse. Rücken gekielt. Die Anwachsstreifen stossen fast gradlinig auf den Kiel oder bilden dort eine ganz schwache Bucht. Ausserdem Wellen in der Anwachsrichtung.

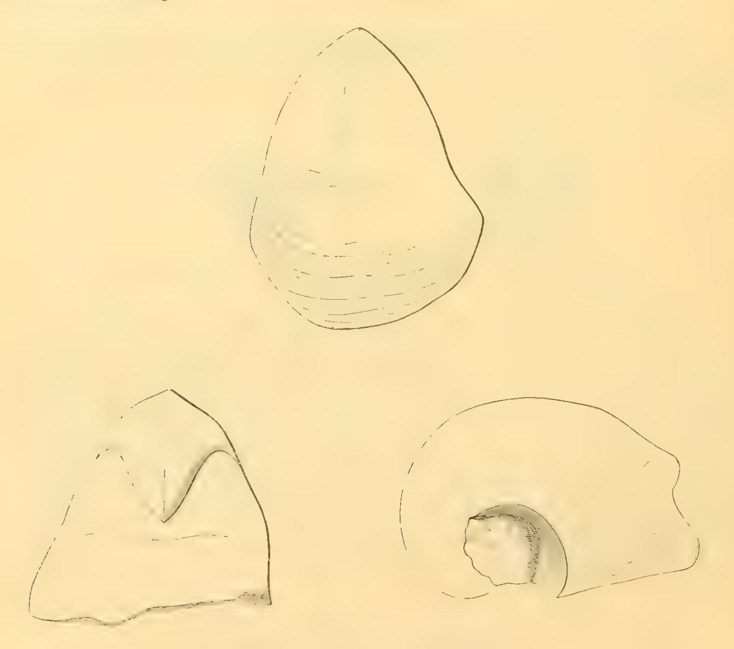


Fig. 11. *Cyrtolites grandis* Koken. Nat. Gr. Reval.

Ich habe schon früher hervorgehoben, dass die typische Art von *Cyrtolites* keineswegs, wie oft angenommen, einen Schlitz in der Mündung resp. ein Schlitzband besitzt, sondern dass die Anwachslinien (bei *C. ornatus*

fein gekerbt durch schwache Spirallinien) grade auf den Kiel zulaufen. Das Wachsthum ist dasselbe; manche Exemplare sind auch kaum stärker gebogen als C. grandis, keines, das ich kenne, ist in mehr als einem Umgange aufgerollt.

Vorkommen: B_3, C_1; Reval, Baltischport.

Carinariopsis Hall.

Noch stärkere Ausweitung der Windung nach vorn hin und Verkürzung des gebogenen Theiles führt von *Cyrtolites* zu *Carinariopsis*. Hierher

C. rostrata Eichw. sp.
= *Capulus rostratus* Eichw.

Leth. ross. S. 1100, t. 51, f. 62.

Grundriss rein elliptisch, vorn nicht abgestutzt. Gehäuse gewölbt mützenförmig, dem Scheitel zu stumpfgekielt; der Scheitel stark nach hinten gerückt und soweit übergebogen, dass die gekrümmte Spitze noch über den Rand hinausragt. Die Rückenlinie verläuft in sehr gleichmässiger Biegung vom Schalenrande bis zur Spitze des Scheitels.

Verwandte Arten sind im tieferen Palaeozoicum verbreitet; dahin gehören bei Billings z. B. *Metoptoma Estella*[1]), Hudson river group, das ich nach der Abbildung kaum von unserer Art zu trennen wage, *Metoptoma Niobe* und *Nycteis*[2]), Upper part of the calciferous formation, *M. Phillipsii* Walcott[3]), Pogonip u. a.

Vorkommen: Das abgebildete Original Eichwald's ist ein Geschiebe von Dagö. Dabeiliegende Stücke von Odinsholm. Etwas breiter und runder aus dem Vaginatenkalk von Zitter b. Kolk.

Capulus borealis Leucht.

gehört zu den Brachiopoden in die Nähe von *Crania*.

Zusammenfassung der Bellerophontiden.

Die Geschichte der *Bellerophontiden* und ihnen verwandter Gattungen greift jedenfalls sehr weit in die Vergangenheit zurück. In Kalklinsen des Ceratopygeniveaus liegt der mir als ältester bekannte *Bellerophon norvegicus*

1) Palaeoz. foss. S. 152.
2) Ib. S. 37.
3) Paleont. Eureka district. t. I, f. 4.

Brögger. Von ihm sagt Lindström (l. c. S. 70), dass er wahrscheinlich eine neue Gattung bilde, die zwischen *Bellerophon* und *Cyrtolites* vermittele. Ich stelle ihn in meine Gattung *Temnodiscus*, in der er durch die fast evolute Aufrollung[1]) und die geringe Bucht der Anwachsstreifen sich vor andern untersilurischen Arten auszeichnet. Er vermittelt in der That zwischen *Cyrtolites* im engeren Sinne (Typus *C. ornatus*) und den eigentlichen *Temnodiscus*-Arten, die Lindström noch zu *Cyrtolites* zieht und die bis zum Carbon ihre Vertreter haben. Aus *Cyrtolites* entsteht durch beständiges Nachlassen der spiralen Einrollung resp. unverhältnissmässige Zunahme des Röhrenlumens nach vorn hin *Carinariopsis*.

Im unteren grauen Orthocerenkalk Schwedens sind Bellerophonten reichlich vertreten. Wir finden *Sinuites*, *Bucania*, *Bucaniella*, *Oxydiscus* und *Salpingostoma*. Dieselben und dazu *Carinariopsis* erscheinen in B_3.

Sinuites mit breitgerundeter Bucht der Anwachsstreifen, etwas comprimirten Windungen und geschlossenem Nabel (resp. nach zwei Seiten, symmetrisch entwickelter Spindel!) lässt sich unschwer an *Temnodiscus*-Arten anknüpfen, die wie *T. norvegicus* einen gerundeten Rücken und nur buchtige Anwachsstreifen, aber zugleich eine stärkere Einrollung haben.

Wir hätten also etwa folgenden Gang:

Sinuites — *Temnodiscus*   *Cyrtolites s. str.* — *Carinariopsis*
＼   ／
Gruppe des *Temnodiscus norvegicus*.

Damit haben wir die Verbindung zwischen *Cyrtoliten* und *Bellerophonten* wiederhergestellt. Dass die von uns getrennt gehaltenen Gattungen der Bellerophontiden unter sich zusammenhängen, ist von vornherein sehr wahrscheinlich, aber die Bindeglieder sind nicht so leicht nachzuweisen. *Sinuites* ist in seiner Nautilus-ähnlichen Gestalt auffallend constant und es ist mir keine Art zu Gesicht gekommen, die einen Übergang zu den *Bucaniella*-Arten mit ihrem breiten, zungenförmigen Ausschnitt bildete. Für diese muss der Ausgangspunkt noch gefunden werden; dagegen ist es nachweisbar, dass sich aus den breitrückigen *Bucaniellen* einmal die *Trilobatus*-Gruppe (*Tropidocyclus* de Kon. z. Th.) und ferner die im Carbon wichtige Gattung *Euphemus* entwickelt; auch *Salpingostoma* ist ein Derivat der Bucaniellen, nicht, wie ich früher glaubte, von *Bucania*. Man muss die Gattung nur richtig begrenzen. Wiederum mit sich näher zusammenhängend sind *Bucania*, *Cymbularia*, *Tremanotus*. Von diesen ist *Cymbularia* eine nach jetziger Erfahrung erst in C_1 erscheinende Gattung, die

1) Bei obersilurischen Arten tritt diese wieder häufiger auf.

wichtigste für die Phylogenie der späteren Bellerophonten. Alle diese Gattungen sind zurückzuführen auf scheibenförmige Gestalten mit weit offenem Nabel und tiefem Mündungsschlitz, der ein schmales Band hinterlässt. *Salpingostoma* kann man in gewissem Sinne polyphyletisch nennen, wenn man nämlich die Bezeichnung anwendet auf alle Bellerophonten mit nach vorn geschlossener Dorsalspalte. Dann würde auch *Bucania cornu* dahin gehören, die im Übrigen in allen Characteren eine Bucania ist. Sie und ähnliche sind aber von den ächten *Salpingostomen* auszuschliessen, deren Entwickelung ich vorher geschildert habe und die an *Bucaniella*-ähnliche Formen anknüpfen, an solche ohne echte Spiralsculptur.

In *Bucania latissima* bemerkt man wellige Verbiegungen der Ränder des Schlitzbandes; wenn die Verbiegungen der Ränder sich berühren oder übereinanderliegen, wird das Band in einzelne Stücke, resp. der Schlitz in eine Reihe offener Löcher aufgelöst. Die Sculptur ist hier die für die ächten Bucanien typische, nicht die wirre Kräuselung der *Salpingostoma*. An vielen Stücken habe ich beobachtet, dass die Löcher bei *Tremanotus* ebenso mit Lunulis geschlossen werden, wie bei *Bucania* das Schlitzband (Fig. 13).

Die Gattung *Bucania* zerfällt schon in den ältesten Schichten, in denen sie vorkommt, in zwei Sectionen, die man vielleicht durch Namen auseinander halten sollte:

1) Gruppe der *Bucania cycloides*. Scheibenförmige Gehäuse mit langsam anwachsenden Windungen, flachem offenen Nabel und meist etwas dachförmig gewölbtem Rücken. Spiralstreifung tritt zurück; Schlitz sehr weit zurückreichend, schmal. Mündung nie erweitert.

B. planorbiformis Lnrs. (K.). Unt. gr. Orthoc.-Kalk, ist wohl die älteste Art. Bei *Bucania gracillima* K. (Leptaenakalk) reicht der offene Schlitz über einen halben Umgang hinaus.

2) Gruppe der *Bucania radiata* Eichw. (*Czekanowskii* Schm.) Windungen rascher in die Breite wachsend, Nabel tiefer, Rücken mehr abgeflacht. Stets sind runzlige Spiralstreifen vorhanden, die von den Anwachslinien abgeschnitten werden. Schlitz schmal und tief, aber doch nicht so weit zurückreichend als bei voriger Gruppe. Mündung oft erweitert.

Die älteste mir bekannte Form ist *Buc. radiata mut. macer*, die ich selbst in der unteren Linsenschicht am Jaggowal'schen Bache fand.

Aus dieser Gruppe geht *Tremanotus* hervor. Einige Arten mit stark erweiterter Mündung schliessen den Schlitz vorne, ohne ihn auszufüllen, bilden also einen Dorsalspalt wie *Salpingostoma*.

Alle Bucanien sind durch den schmaleren, weit tieferen, parallelrandigen Schlitz von den *Bucaniellen* unterschieden, die im Habitus zuweilen recht ähnlich werden (z. B. *Bucaniella rudicostata* K.).

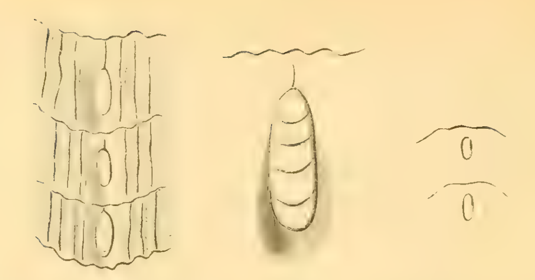


Fig. 12. *Tremanotus longitudinalis* Lindstr. Die Bildung der Tremata, 3 nach einem sehr jungen Exemplare, bei dem die Spaltränder vollkommen verschmolzen erscheinen (von Bursvik).

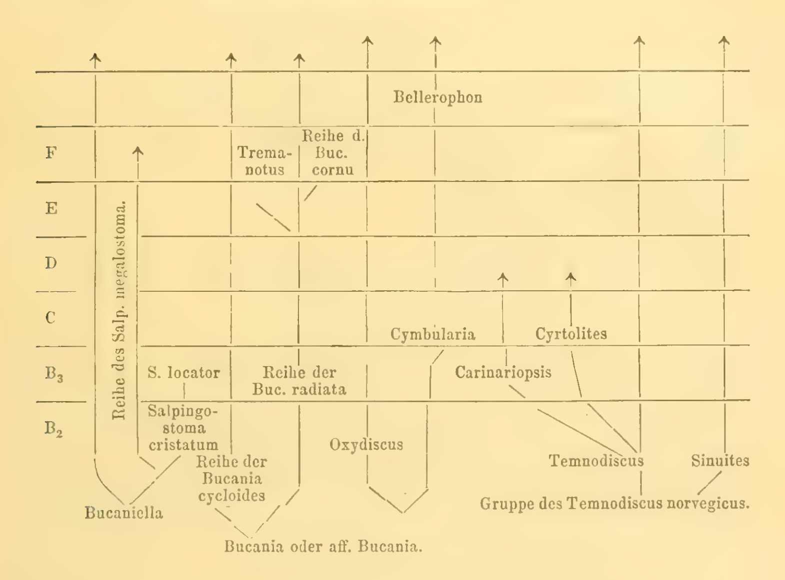
Die ächten *Salpingostomen* knüpfen, wie die inneren Windungen lehren, an Bucaniella an; nur bei diesen finden wir auch eine ähnliche Runzelung. Das Band des *Salp. carrolense* ist zwar etwas schmaler als bei den meisten Bucaniellen, aber die Anwachsstreifen bilden eine ganz ähnliche trichterartige Bucht.

Cymbularia ist an der Mündung sehr tief geschlitzt; die beiderseitigen Lippen springen schön geschwungen halbkreisförmig vor und lassen zwischen sich einen zunächst keilförmigen, dann parallelrandigen Schlitz, der fast über die Hälfte des letzten Umganges verläuft und in ein schmales, aber scharf abgegrenztes Schlitzband übergeht. In der Nähe der Mündung wird die Aussenseite kantig oder selbst scharf, die älteren Windungen sind geblähter und auf der Aussenseite gerundet. Die älteren Windungen sind auch stets deutlich genabelt, während der Nabel später fast zugeschnürt wird. Die ältesten Arten zeigen diesen Gegensatz zwischen älterer Windung und Schlusswindung noch nicht so scharf (*Cymb. angusta* K., C_2 von Odinsholm), aber auch eine spätere Art (*C. aequalis,* F_1 von Koil) zeigt ihn mehr ausgeglichen.

Es scheint, dass sie im ältesten Silur sowohl mit den tiefgeschlitzten Bucanien, wie mit *Oxydiscus* zu einem Zweige verschmelzen. *Oxydiscus* in seinen typischen Formen (*O. imitator* K., Mitteldevon) bildet ganz flache, weit genabelte und scharf gekielte Scheiben; der Querschnitt der Windungen ist herzförmig. So ist die Gattung schon in D_2 (Paesküll) gebildet. Tiefer liegende Arten sind etwas abweichend, indem die Windungen am Nabel mehr angeschwollen, selbst hoch gekantet sind, und sich von hier dachförmig zur Aussenseite zusammenbiegen. Da ist zunächst eine kleine Form von Pulkowa (B_3), die ich mit *Bell. ingricus* Vern. identificire. Der Mündungsschlitz ist hier genau so gebildet wie bei *Cymbularia* und erstreckt sich ebenso weit nach rückwärts. Da der Nabel hier auch enger zusammen-

gezogen ist, wie bei *Oxydiscus suecicus* und *sphenonotus*, so ist die Ähnlichkeit mit Cymbularia auch grösser wie bei diesen, bei denen ausserdem durch die schneidend scharfe Ausbildung des Kieles das Schlitzband wegfällt.

Vollkommen in der Mitte zwischen ächten Cymbularien und diesen Anfängen der Oxydiscen steht die kleine linsenförmige Gestalt der Geschiebe (ob. gr. Orthoc.-Kalk), *Cymbularia lenticularis* K.



Worthenia *De Kon.* (Koken).

Die Gattung fasse ich weiter als De Koninck; ich zähle nicht nur die *Pleurotomaria bicincta* und ihre nächsten Verwandten, sondern auch ihre Vorläufer hierher, welche offenbar der *Elliptica*-Gruppe nahe verwandt sind und neben dieser sich aus *Pleurotomaria inflata* abzweigen.

Worthenia Mickwitzi Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Kegelförmig mit abgestuften Umgängen. Die Basis durch eine Kante abgesetzt.

Vorkommen: C_1, Dubowiki. Reval. Kyda. Geschiebe von grauem Orthocerenkalk, sehr hfg.

Mutationen:

C_2, Baltischport. Kuckers.

D_{1-2}, Backsteinkalk. Geschiebe.

E, Wesenberg.

Worthenia initialis Koken.

Klein, niedrig, Windungen rasch anwachsend. Schlitzkiel weit heraustretend. Apicalseite fast horizontal, neben der Naht eine derbe Anschwellung. Zwischen dem Schlitzkiele und der unteren Kante zur Basis liegt eine tiefe Aushöhlung.

Vorkommen: B_3, Pulkowa.

Worthenia silurica Eichw. sp.

Turbo siluricus Eichw. Sil. Sch. Ehstl. p. 40.
Pleurot. silurica Eichw. Leth. ross. p. 1171.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 394.

Die ursprünglich gemeinte Art ist die *Bicincta*-ähnliche von Odinsholm. Später bezeichnete Eichwald sehr verschiedene Sachen mit diesem Namen und besonders sind viele Stücke von Dagö (Geschiebe) als *Pl. silurica* bezeichnet. Aus solchen ist auch die ganz verfehlte Abbildung in der Leth. ross. zusammengestellt. Das Exemplar, das am meisten dazu beigetragen hat, soll von Reval sein, jedoch erkennt man im Gestein *Mastopora*-Reste, so dass der Fundort nicht richtig sein kann.

Bei dieser Sachlage beschränke ich den Namen wieder auf die typische Art von Odinsholm, welche im gleichen Niveau (C_1) überall eine charakteristische Erscheinung ist.

Hoch kegelförmig. Oberseite concav. Dicht unter der Naht eine Kante, eine zweite über der Basis. Schlitzkiel schneidend scharf.

Vorkommen: B_3, Baltischport.

Springthal b. Reval.

C_1, Odinsholm.

D_1. Matthias.

D_{1-2}, Rasik.

D_2, Kegel.

F_1, Lyckholm.

Sehr nahestehende Formen: F_1, Dagö, Lyckholm, Neuenhof. Geschiebe, Belschwitz (? Obersilur).

Unsichere Form: Christianiagebiet.

Worthenia esthona Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Kegelförmig, letzter Umgang stark gewölbt, scharfkantig. Nur die untere Kante angedeutet.

Vorkommen: Typisch in F_1. Orrenhof, Saximois, Lyckholm, Worms, Schwarzen (Geschiebe), Koil.

Etwas mutirt in: C_2, Kuckers.
C_3, Itfer.
D_{1-2}, Rasik, Poll a. Fluss.

Worthenia aista Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Ähnlich, aber über und unter dem Schlitzbande eine deutliche Kante. Anwachsstreifung scharf.

Vorkommen: F_1, Tallokül, Piersal, Worms, Schwarzen, Orrenhof, Kirna. Norddeutsches Geschiebe fraglichen Alters (F_1 oder E).

Worthenia borkholmiensis Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Niedriger, Schlitzband und Kanten sehr scharf. Oberseite im Ganzen concav. Sculptur fein.

Lindström hat diese Art zu *W. bicincta* gezogen. Sie unterscheidet sich aber sowohl von dieser, wie von der Gothländer sog. *bicincta*.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Worthenia Tolli Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Kegelförmig, Umfang zugeschärft. Die untere Kante ist durch Rückbildung verschwunden.

Vorkommen: F_2, Borkholm. Die Anfänge dieser Art in C_2.

Worthenia vermetus Koken.

Nur in Steinkernen bekannt. Analog der *Murchisonia helicteres* Salter, die ebenfalls nur eine evolute *Worthenia* ist.

Vorkommen: F_1, Schwarzen (Geschiebe).

Für *Pleurotomania bicincta* Hall resp. *Milleri* ist die Gattung *Lophospira* errichtet und diese dann weiter auf *Pl. helicteres* gestützt. Ich habe an anderer Stelle gezeigt [1], dass *Lophospira* in diesem Sinne, einschliesslich

1) Gastr. d. Trias um Hallstatt. 1895. S. 84, und schon früher, 1889, Entwick. d. Gastrop.

der evoluten Form, mit *Worthenia* zusammenfällt, und dass die Ausdehnung des Namens durch Öhlert auf einige devonische Formen diesem Formenkreise Fremdes hinzufügte.

Worthenia carinata Lindstr. sp. (Eunema)

Angelin u. Lindström. Fragm. silur. t. XV., f. 20.

Die Abbildung ist nicht characteristisch; es liegt eine ziemlich hochgewundene *Worthenia* mit scharfem Schlitzkiel, Anschwellung unter der

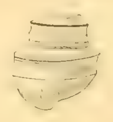


Fig. 13. *Eunema carinatum* Lindstr. Vergrössert.

Naht und spiraler Kante auf der Basis vor. In der Sammlung des Riksmusei in Stockholm schon als «Murchisonia» etikettirt.

Vorkommen: Leptaenakalk, Ostbjörka.

Die Formenverkettung in der *Elliptica*-Reihe und weiter in der Reihe der *Worthenia bicincta* ist von hohem Interesse an sich und gewinnt solches noch mehr, wenn man erwägt, dass der Ausgangspunkt für diese ältesten Reihen der Pleurotomarien dem Raphistoma-Typus sich annähert in der Bildung des Schlitzbandes, und andererseits, dass ganz analoge Formenreihen sich aus demselben Stamme in Devon, Carbon und Trias bilden.

Es liegt nahe, alle Varietäten und Arten an die wohlbekannte einfache Gestalt der *Pleurotomaria elliptica* anzuschliessen, aber eine genaue Untersuchung beschalter Exemplare lehrt, dass die ältesten Windungen ein gekieltes Band haben, dass später der Kiel zu einer schmalen Leiste wird und schliesslich ganz verschwindet, so dass die Schlusswindung von einem breiten, flach-concaven Bande umgürtet ist.

Es ist schon hiernach zu vermuthen, dass die typische *Pl. elliptica* von Formen mit durchweg gekieltem Schlitzbande abstammt. Eine derartige, äusserst nahestehende *Pleurotomaria* finden wir in den tieferen Lagen des Echinosphaeritenkalkes und in der oberen und unteren Linsenschicht; ich habe sie als *Pleurotomaria inflata* bezeichnet. Die Umgänge sind gewölbter, schliessen sich nicht so gleichmässig aneinander wie bei der typischen *Pl. elliptica*, und das Schlitzband bleibt bis zum Schluss breit gekielt. Der Ausschnitt selbst ist wie bei dieser kurz zungenförmig.

Die Linsenschicht von Ari bei Karrol hat viele Exemplare geliefert; bei Reval selbst fand ich sie in der unteren Linsenschicht. Sie geht noch höher hinauf (C_1 Odinsholm, C_{1-2} Erras).

Gleichzeitig schon tritt eine Form auf, die schwer von dieser *Pleurot. inflata* zu scheiden ist, aber auch an die echte *Worthenia silurica* sich anschliesst; ihrer Wichtigkeit wegen nehme ich sie als Typus einer neuen Art und benenne sie *Pleurot. Mickwitzi*. Deutlich abgestufte Umgänge und ein scharf gekieltes Band, dazu nunmehr eine characteristische Kante an der Grenze zur Basis oder auch etwas höher — das sind die Hauptkennzeichen. Der Gehäusewinkel bleibt noch durchaus der weit geöffnete der *elliptica*



Fig. 14. 1. *Pleurotomaria elliptica* His. sp. 2. *Pl. inflata* K. 3. *Worthenia Mickwitzi* K. 4. *W. silurica* Eichw. sp. 5. *W. borkholmiensis* K.

und das lässt sie besonders von der schlankeren *Pl. silurica* unterscheiden. Sie findet sich in C_1 von Reval und Dubowiki u. a., und geht durch mehrere Zonen, wobei ihre Eigenschaften sich allmählich etwas ändern. Bemerkenswerth ist besonders, dass der untere Kiel auf der Schlusswindung sich verliert, wodurch diese, indem zugleich der Kiel der Schlitzbandes stark herausdrängt, einen scharfkantigen Umfang bekommt. Bei der Form des Brandschiefers (C_2) ist dieses Herausdrängen der Windungsperipherie auch auf den älteren Umgängen auffallend und es führt das zu einer Art hin, die ich von Borkholm kenne (F_2) und als *Worthenia Tolli* für sich gestellt habe. Die älteren Windungen dieser Art haben gewölbte Umgänge, ein breites gekieltes Band und unter diesem die für *W. Mickwitzi* bezeichnende Kante.

Worthenia Tolli ist ein Endpunkt der Varietätenbildung, die aber nicht auf diese Richtung beschränkt ist. Sehr zierlich ist z. B. die Form des Backsteinkalkes, welche durch regelmässigen, ziemlich hohen Aufbau sich auszeichnet. Die Feinheiten der Sculptur dürften wohl auch an anderen Varietäten zu beobachten sein, wenn diese in guter Schalenerhaltung sich finden.

Wie sich aus der *W. Mickwitzi* durch Zurücktreten der unteren Kante und Zuschärfung des Umfanges die *W. Tolli* herausschält, so entsteht ebenfalls aus den höher liegenden Formen der *Mickwitzi*-Reihe jene von mir als *W. esthona* ausgeschiedene Art, welche für F_1 ausserordentlich typisch ist. Weit offener Gehäusewinkel, rasche Windungszunahme und starke Wölbung der Umgänge, an deren letztem sich noch Spuren einer unteren Kante nachweisen lassen, sind für den Habitus characteristisch; leider liegen fast ausschliesslich Steinkerne vor. Die Anfänge dieser Art in C_2 und C_3 sind

nicht sicher von den Anfangsformen der *W. Tolli* zu scheiden, während die Endglieder in F_1 und F_2 weit divergiren. Sehr characteristisch ist für *W. esthona* das Aufwölben der Oberseite, so dass man zuweilen in Zweifel gebracht wird, ob hier nicht eine Kante lag.

Deutliche Ausbildung einer Kante je über und unter dem Schlitzbande und scharfe Sculptur in der Anwachsrichtung zeichnet die *W. aista* aus, die durch Übergänge mit voriger zusammenhängt und auch mit ihr das Lager theilt, und nur ein Schritt weiter führt von dieser zu der schönen *W. borkholmienis*, welche den Endpunkt dieser Reihe bezeichnet, wenigstens für das Untersilur.

Auffallend scharfe Ausbildung des Schlitzbandkieles, mässig ansteigende und trotz der ausgeprägten oberen Kante im Ganzen etwas concave Oberseite, niedriger Wuchs und offener Gehäusewinkel, feine Sculptur in der Anwachsrichtung sind für *W. borkholmiensis* recht bezeichnend. Lindström hat sie direct mit seiner obersilurischen *Pl. bicincta* vereinigt. Trotz des nahen Zusammenhanges möchte ich mich dem nicht anschliessen, denn die Gotländer Art ist in allen ihren Varietäten höher und schlanker gebaut. Mit *Pl. bicincta* Hall kann keine der beiden Arten vereinigt werden; die Merkmale, die sich als Handhabe der Unterscheidung bieten, erscheinen vielleicht gering, aber man zweifelt doch nicht, dass es sich um verschiedene Sachen handelt, und muss dem bei der Verschiedenheit des Lagers auch in der Namengebung Rechnung tragen.

Wenn wir uns nun der *W. silurica* Eichw. zuwenden, so kehren wir wieder zu jenen Formen zurück, denen auch *W. Mickwitzi* nahe steht. Sie ist höher gewachsen als diese, zuweilen an *Murchisonia* erinnernd und die Oberseite ist nicht gewölbt, sondern concav. Bei der typischen Form von Odinsholm bemerkt man dicht unter der Naht eine schwache, kielartige Stufe. Bei anderen rückt dieser Kiel mehr auf die Oberseite der Windung hinaus, wodurch zugleich deren Aushöhlung sich mehr verwischt. Das Schlitzband springt als schneidender Kiel beträchtlich vor, viel mehr als bei *W. Mickwitzi*. Die Anwachsstreifung ist bald fein, bald stärker und schuppig. Sie ist häufig in C_1 von Odinsholm und Reval.

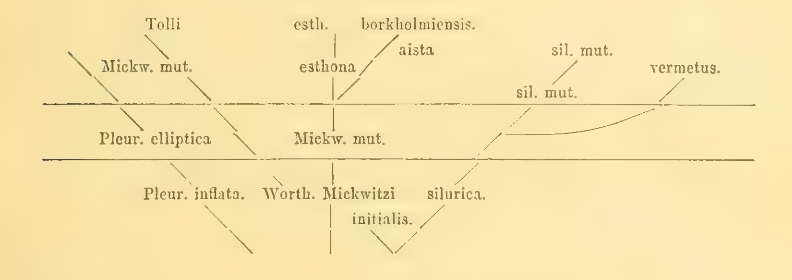
Kleine, nahestehende Formen von Pulkowa habe ich als *W. initialis* für sich gelassen; sie dürften aus B_3 stammen. Sie bleiben etwas niedriger und der obere Kiel ist ziemlich schwach. Gegenüber *W. Mickwitzi* erscheint der untere Kiel stärker, daher ist auch die Basis schärfer abgesetzt und flacher.

In den höheren Schichten lässt sich die *W. silurica* zunächst in D_1 und D_2 feststellen; auch in F_1 kommt sie leicht abgeändert vor[1]). Die secundären

1) Bei Koil kommt auch die fast typische *silurica* in F_1 vor.

Kiele sind schwächer, die Gestalt noch etwas schlanker. Auch ist die Oberseite meist stärker gewölbt. Die Abgrenzung gegenüber hochgewachsenen Formen der *W. esthona* gelingt nicht immer mit Sicherheit, besonders bei Steinkernerhaltung [1]).

Eine aberrante Form der Reihe ist *W. vermetus*, deren letzter Umgang frei wird und sich senkt. Ich kenne nur Steinkerne (F_1), jedoch ist das Band der Bicincta-Gruppe durch eine Kante deutlich genug angezeigt.



Pleurotomaria.

Aus der Gattung *Pleurotomaria*, wie sie sich im Silur darstellt, scheide ich zunächst aus die *Raphistoma-Eccyliopterus*-Reihe, die Gruppe der *Pleurotomaria alata*, für die ich den Namen *Euomphalopterus* [2]) Roe. beibehalte, und *Pleurotomaria planorbis*, für die ich den alten Gattungsnamen *Centrifugus* aufgenommen habe [3]). Lindström ist dafür eingetreten, sie alle bei *Pleurotomaria* aufzuführen [4]), jedoch kann ich mit ihm hierin nicht übereinstimmen. Schlitzbandentwickelung oder schlitzbandähnliche Mündungsspuren kommen bei älteren Euomphalen (und auch noch bei den triassischen Schizogonien) häufiger vor; wie *Raphistoma*, *Maclurea*, *Eccyliopterus* durch Übergänge mit typischen Euomphaliden-Geschlechtern wie *Ophileta*, *Pleuronotus*, *Helicotoma* verbunden sind, so ist es auch *Euomphalopterus*. Bei *Centrifugus* wird eine beweisende Anknüpfung vermisst; die habituelle Ähnlichkeit mit Euomphaliden einerseits, demgegenüber der enge Zusammenhang der echten Pleurotomariden unter sich andererseits, hat mich bestimmt, *Centrifugus* von letzteren zu entfernen.

---

1) Hierher auch eine Anzahl von Steinkernen aus den schwarzen Kalken des Christiania-Gebietes.

2) Leitfossilien S. 102. 457.

3) Leitfossilien S. 456.

4) Gothl. Gastrop. S. 69.

Unter den Pleurotomariiden wird man aber doch noch weitere Trennungen vornehmen können; ich habe an dieser Stelle auf eine consequente Auftheilung verzichtet, weil mir nicht genügendes Vergleichsmaterial aus dem Devon zur Verfügung steht. Die für devonische Arten aufgestellten Gattungen reichen sicherlich in das Silur zurück und müssten zuvor kritisch durchgearbeitet werden. Nur *Worthenia* und *Euryzone* habe ich neben *Pleurotomaria* als untersilurische Gattung gestellt. Die *Bicincta*-Gruppe ist so sicher der Ausgangspunkt jener in der Trias, auch schon im Carbon so formenreichen Gattung, dass ich nicht zögere, diesen Namen auf sie anzuwenden. Um so bemerkenswerther ist, dass sie vollkommen mit der Gruppe der *Pleurotomaria elliptica* (mihi non Lindstr.) verschmilzt. Es ist selten, dass man bei palaeontologischen Studien jene Ansatzpunkte nachweisen kann, wo eine grosse Gattung mit einem älteren Stamme in Verbindung steht. Dass auch die im Devon verbreitete Gattung *Euryzone* im Silur in den Typus der *Pl. elliptica* übergeht, habe ich früher ausgeführt [1]). Sie ist übrigens nur durch eine seltene, schwedische Art vertreten.

Über die engste Fassung der Gattung *Pleurotomaria* habe ich mich an anderer Stelle ausgesprochen [2]). In derselben Arbeit habe ich eine Anzahl neuer Gattungen, Subgenera oder Sectionen, wie man sie nennen will, abgeschieden, zugleich aber den Namen *Pleurotomaria* für eine Anzahl Arten beibehalten, die nicht mehr dem engeren Kreise angehören. Jenes habe ich gethan, wo bei selbständiger Entwickelung, Festsetzung neuer Merkmale der Zusammenhang mit der Stammgruppe nicht nachweisbar ist, dieses, wo breitere, genetische Beziehungen existiren. Es bleibt das natürlich in mancher Beziehung Sache des subjectiven Ermessens und bleibt auch zum Theil abhängig von den Lücken im Untersuchungsmaterial. Immerhin stehen jene Gattungen, auch wenn sie durch Übergangsformen mit der Stammgruppe ganz in Verbindung gebracht werden könnten, schon so peripherisch, sind so deutlich Nebentriebe, dass man auch dann die Bezeichnung durch einen eigenen Namen fordern muss.

Unter den untersilurischen Formen könnte die kleine Abtheilung der *Pleurotomaria baltica* als ein solcher Nebentrieb gelten, mit dem eine bestimmte Variation zum Austrag gebracht wird und bald, wahrscheinlich schon im Obersilur, erlischt. Die anderen Arten hängen enger mit einander zusammen und obwohl sie sich noch gruppiren lassen, kann man doch nicht übersehen, dass es eine grosse, in der Entfaltung begriffene Masse ist. Hier ist die Quelle für die wichtigsten jüngeren Pleurotomariiden und auch die

1) Entw. d. Gastr. S. 322.

2) Die Gastrop. der Hallstätter Trias. S. 63.

Gattung *Pleurotomaria* im engsten Sinne gehört zu der directen Descendenz. Deswegen sollte man dieser Stammgruppe auch den bekannten Namen bewahren.

Die hier behandelten untersilurischen Pleurotomarien gruppiren sich nun in folgender Weise [1]).

1. Schlitzband breit, flach, wenig concav oder schwach gekielt, steil am Umfange der Windungen. Kegelförmig.

   Gruppe der *Pleurot. elliptica* His. sp.

2. Schlitzband breit, flach, nahe dem Rande auf der Oberseite der Windungen. Niedrige Gehäuse.

   Gruppe der *Pleurot. rossica* Koken.

3. Schlitzband deutlich ausgehöhlt zwischen 2 Leisten.

   a. Schlitzband ziemlich breit, nach oben sehend, über dem Umfange. Niedrig kegelförmig. Neben dem Bande eine Depression.

   Gruppe der *Pleurot. notabilis* Eichw.

   b. Schlitzband ganz peripherisch, schmal. Meist niedrig kegelförmig.

   Gruppe der *Pleurot. chamaeconus* Koken.

4. Band ausgehöhlt, zwischen zwei vortretenden Leisten, ziemlich breit. Scharfe Quersculptur.

   Gruppe der *Pleurot. baltica* Vern.

Pleurotomaria inflata Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Diese Art wurde von Eichwald nicht als solche erkannt und ist auch nicht in seiner *Pl. antiquissima* inbegriffen. Das Original zu letzterer stammt von Odinsholm (C_1) und ist eine ächte *Pl. elliptica*, wurde auch schon von Eichwald selbst mit dieser zusammengestellt. Später begriff Eichwald unter *Pl. antiquissima* noch andere Arten. insbesondere auch die *Pl. aista* und *esthona* der Lyckholmer Schicht. (Leth ross. p. 1170 als *Pl. antiquissima genuina* bezeichnet).

Dicke Form mit gewölbter Basis und dachförmig gekieltem Bande.

Vorkommen: B_3, Reval (untere Linsenschicht). C_{1a}, Ari b. Karrol. C_1 Odinsholm. C_1—$_2$, Erras. Geschiebe in Norddeutschland. Dalarne.

---

1) Vgl. Leitfossilien S. 393.

Pleurotomaria elliptica His. sp.

1837. Hisinger, Lethaea suecica. S. 35. t. XI. Fig. 1. (Trochus).
1884. Lindström, Gastrop. Gothl. S. 104. t. VIII. Fig. 10—14.
1889. Koken. Entw. d. Gastrop.
= *Pl. antiquissima* Eichwald.

Band am Umfange der Windungen, über der Naht nicht ganz sichtbar, auf der letzten Windung concav, ziemlich breit. Auf den vorhergehenden Windungen mit Leiste resp. gekielt. Basis mässig gewölbt, scharf abgesetzt. Oberseite nur flach gewölbt, ohne Kanten.

Vorkommen: Schweden, oberer grauer Orthocerenkalk. Geschiebe desselben in Norddeutschland.
B_3, Carrol. Baltischport.
C_1, Reval. C_{1-3}, Erras. Kuckers (Basis stärker abgeflacht)
C_3, Itfer (etwas gewölbtere Form).
? E. Wesenberg.

Eine verwandte aber zu schlecht erhaltene Art auch bei Fjecka im Leptaenakalk.

Pleurotomaria hyperboraea Koken.

1889. Entw. d. Gastrop. S. 322, t. X, f. 8, 8a.
= *Pleurotomaria subconica* (Hall.) bei Kjerulf. Veiviser ved geolog. excursioner i Christiania Owegn. 1865. S. 7, f. 15.

Von der ächten *Pleurot. elliptica* durch stärkere Wölbung der Apicalseite der Windungen (nicht der Basis), breiteres und flacheres Band, stärker geschwungene und dabei viel zartere, durch feine Spiralstreifen gegitterte Anwachssculpturen unterschieden.

Man könnte sie schon zu *Euryzone* (Typus: *Pl. delphinuloides* Schl. sp.) rechnen, doch steht sie der *Pleurotomaria elliptica* noch so nahe, dass man sie nicht aus ihrer Nachbarschaft entfernen darf.

Vorkommen: Schwarze Kalke des Christianiagebietes (= F_1, Etage 4_h bei Brögger).

Pleurotomaria sodalis Koken.

Fig. 15.
Pleurotomania sodalis K. Vergr.

Von *Pleurotomaria elliptica* und *inflata* durch gerundetere Windungen und mehr herausgeschraubtes Gewinde unterschieden. Das Band liegt etwa um den Betrag seiner Breite über der Naht, während bei jenem die untere Grenzleiste noch in der Naht versteckt liegt. Das Band, von zwei schmalen Leisten eingefasst, trägt einen secundären Kiel, und ist schmaler als bei *Pl. hyper-*

boraca. Stark geschwungene Anwachsstreifen, auf der Apicalseite auch einige undeutliche Spiralen.

Vorkommen: Märkisches Geschiebe (Backsteinkalk) mit *Cyclocrinus*.

Pleurotomaria rossica Koken.

1889. Entw. d. Gastrop. S. 352. t. XI. fig. 1.
1896. Leitfossilien. S. 394.

Sehr klein, linsenförmig, am Umfange gerundet. Band breit, marginal aber auf der Oberseite. Nabel eng. Nähte linienförmig.

Vorkommen: C_1, Odinsholm. C_2, Kuckers. Geschiebe am Peipus-See.

Pleurotomaria dalecarlica Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Ähnlich der vorigen, auch sehr klein, aber höher, mit deutlicher Spira und gewölbten Umgängen.

Vorkommen: Leptaenakalk, Ostbjörka.

Pleurotomaria numismalis Koken.

1896. Leitfossilien. S. 494.

Grösser. Umfang anfänglich fast kantig. Schlusswindung geblähter, mit steilerer Aussenseite.

Vorkommen; F_1, Kirna, Neuenhof, Pühalep (Geschiebe).

Pleurotomaria Lahuseni Koken.

Grösser und dicker als *Pl. rossica*, weiter genabelt, die Aussenseite steil und convex.

Vorkommen: D_1, Koppelmann.

Pleurotomania rotelloidea Koken.

1896. Leitfossilien. S. 394.

Ebenso gross. Aussenseite breit gerundet.

Typus sind für mich die schönen Stücke aus den schwarzen Kalken von Porsgrund (Kristianiagebiet), jedoch ist kein Zweifel, dass auch die ziemlich



Fig. 16. *Pleurotomania rotelloidea* K.

häufige, leider meist ohne Schale erhaltene Art der Lyckholmer Schicht dieselbe ist. Auch bei Gräsgård, Oeland, kommt sie in einer kaum zu unterscheidenden Varietät vor.

Eine festzuhaltende Varietät, var. *aequicrescens*, durch langsam anwachsende Windungen ausgezeichnet, liegt ebenfalls in F_1 bei Nyby, Hohenholm, Lyckholm.

Vorkommen: Der Typus aus dem Kristianiagebiet (4_h Brögger).
F_1, Lyckholm, Oddalem, Neuenhof, Kirna.
Norddeutsche Geschiebe (Spittelhof b. Königsberg u. a.).

Pleurotomaria lenticularis Hall.

Die leider nur in Steinkernen erhaltene Art der Wesenberger Schicht stimmt genau überein mit den Steinkernen, welche Hall als *Pl. lenticularis* von den Trenton-falls beschrieben hat. Auch von dort kenne ich keine Schalenexemplare, so dass die Identification immerhin noch nicht ganz sicher ist[1]). Der Form der Steinkerne nach gehören beide in die Gruppe der *Pl. rotelloidea*, deren var. *aequicrescens* ihnen sehr nahe kommt. Sehr selten kommen recht ähnliche Steinkerne schon in D vor (Kedder—Rasik, Kegel).

Pleurotomaria maritima Koken.



Fig. 17.
Pleurotomaria maritima K.

Kreiselförmig, eng genabelt. Das mässig breite Schlitzband ist deutlich concav und von zwei Leisten eingefasst; es liegt auf dem Umfange der kantig heraustretenden Windungen, anfangs vertical, auf der Schlusswindung etwas nach oben geneigt. Nähte tief, Oberseite der Windungen mässig gewölbt (dabei neben dem Bande etwas eingedrückt), ziemlich flachliegend. Zarte, sehr scharf geschwungene Anwachslinien.

Vorkommen: C_{1a}, Linsenschicht; Baltischport.

Bemerkung. Die interessante Art vermittelt zwischen *Pleurotomaria notabilis* und *chamaeconus*, die erst später erscheinen. Das stark gehöhlte Schlitzband und die Art, wie die Windungen sich wölben, entfernt sie von *Pl. elliptica*, doch dürfte sie wie diese an glatte Formen mit gekieltem Bande anknüpfen; die obersten Windungen sind nicht bekannt.

---

1) An einem Exemplare der Hudson river group (Riksmuseum Stockholm) beobachtete ich ein breites marginales Band.

Pleurotomaria notabilis Eichwald.

Bull. de la Soc. des Natur. de Mosc. l. c. p. 169.
Géogn. de la Russie. l. c. St. Pétersb. 1846. p. 376.
Lethaea rossica. l. c. p. 1170.
1896. Koken, Leitfossilien. S. 395.

Schlitzband ziemlich breit, nach oben sehend, über dem Umfange. Ziemlich niedrige Gehäuse mit flach gewölbter Oberseite und geblähter Basis. Neben dem Bande (nach einwärts) eine Depression.

Diese Art wird von Eichwald aus verschiedenen Niveaus citirt, nämlich von Hohenholm auf Dagö, von Sutlep (F_1), von Borkholm (F_2), von Ropscha (?) und («in sehr kleinen Exemplaren») von Pulkowa (C_1). Der Name ist gegeben in der «Urwelt Russlands» ohne Beschreibung; der Fundort Sutlep ist der zuerst genannte. Die Abbildungen in der Lethaea rossica beziehen sich auf Stücke von Hohenholm und Sutlep und stellen zwei verschiedene Varietäten dar. Typus der Art bleibt die niedrige Form von Sutlep (F_1). In Borkholm ist *Pl. notabilis* nicht vorgekommen; die Angabe beruht auf einer Verwechselung mit anderen Arten, die als Steinkerne allerdings schwer zu unterscheiden sind. Bei Pulkowa kommen Steinkerne kleiner Raphistomen vor, die wohl gemeint sind.

Vorkommen: F_1, Hohenholm, Sutlep (Typus).
Die aus anderen Niveaus vorliegenden Stücke stimmen nicht ganz, was z. Th. auf die Erhaltung geschoben werden kann.
C_2, Wastla b. Hark. C_3, Itfer. D_{1-2}, Rasik—Kedder. D_3, Wait.

In norddeutschen Geschieben mit schmalerem, mehr herausspringendem Bande; Lauth, Belschwitz u. a.

Pleurotomaria leptaenarum Koken.

1896. Leitfossilien. S. 395.

Schlitzband ganz peripherisch, ausgehöhlt, aber sehr schmal, daher kielartig aufliegend. Niedrige, kleine, dicht spiralgestreifte Form. Nabel eng.

Vorkommen: Leptaenakalk, Ostbjörka.

Pleurotomaria Nötlingi Koken.

1896. Leitfossilien. S. 395.

Schlitzband schmal, gehöhlt, ganz peripherisch. Kegelförmig, eng genabelt, Basis ziemlich convex. Fast glatt.

Vorkommen: F_1, Oddalem, Kirna.

Pleurotomaria chamaeconus Koken.

1896. Leitfossilien. S. 395.

Niedrig, weit genabelt. Band schmal, gehöhlt, peripherisch. Fast glatt.

Vorkommen: F_1, Lyckholm, Kirna, Neuenhof.

Eine sehr ähnliche Art liegt in einem Exemplare von Oeland vor, aus losen Blöcken des Chasmopskalkes von Böda. Hierher gehören wohl auch die von Eichwald (L. v. S. 1170) erwähnten Steinkerne der angeblichen *Pleurot. aequilatera* His. von Hohenholm.

Pleurotomaria rudissima Koken.

Gross, kreiselförmig mit geblähten runden Windungen, eng genabelt, mit dicht gedrängten, scharfen Spiralrippen bedeckt, unter welchen auf den oberen Windungen das ebenfalls gerippte Band fast verschwindet. In der Nähe der Mündung quere Wellen und alte Mundränder. Schlitz kurz und breit.

Diese schöne Art steht vorläufig isolirt. Man könnte an Beziehungen zu *Pl. labrosa* denken, oder an *Pl. balteata* Phill. Ein einziges Exemplar aus der Schlotheim'schen Sammlung in Berlin.

Vorkommen: B_3, Linsenschicht; Reval.

Pleurotomaria plicifera Eichw.

Leth. rossica. S. 1175. f. 50. f. 10.
Koken. Leitfossilien. S. 395.

Das Original zu *Pleurot. plicifera* Eichw. stimmt schlecht zu der beigelegten, ausgeschnittenen Abbildung [1]), welche eher den Typus der *Pleur. baltica* von Wesenberg wiedergiebt. Das Stück stammt von Hohenholm und trägt viel feinere Berippung; die Windungen sind nicht so scharf abgesetzt und das Schlitzband tritt scharf hervor.

Als *Pleurotomaria baltica* D'Arch. Vern. hat Eichwald die Wesenberger Form etikettirt. Ursprünglich wandte er den Namen *plicifera* auf die Wesenberger Art an, kam aber in der «Urwelt» davon ab, wahrscheinlich in der Erkenntniss, dass diese mit Verneuil's *Pl. baltica* übereinstimmt, und übertrug den Namen auf die Art von Hohenholm mit feiner Berippung. Man hat also zu unterscheiden

1) Es ist nicht durch den Spiegel, zugleich aber idealisirt und ohne Gestein gezeichnet, und die Sculptur ist so grob wiedergegeben, wie sie in natura gar nicht ist.

Pl. baltica D'Arch. Vern. von Wesenberg. (E). Derb gerippt.

Pl. plicifera Eichw. Hohenholm (F_1). Fein gerippt (neben anderen Unterschieden). Vielleicht sollte man besser den Namen ändern, um weiterer Verwirrung vorzubeugen.

Pleurotomaria baltica De Verneuil.

Paléontologie de Russie. p. 338. Taf. 33. Fig. 7.
Eichwald. Lethaea ross. p. 1176.
1896. Koken. Leitfossilien S. 395.



Fig. 18. *Pleurotomaria baltica* De Vern. Oberste Windungen.

An einem schönen Abdrucke im Backsteinkalk liess sich die Sculptur der obersten Windungen beobachten. Die ersten 2—3 sind glatt und gerundet, dann stellen sich feine, einfach gebogene Querstreifen ein, die auf der 5. Windung lamellenartig verschärft und in der Mitte ihres Verlaufs stark nach hinten gezogen sind. Zugleich werden die Windungen etwas kantig. Erst auf der 6. Windung kann man von einem Schlitzband reden. Ähnliche Entwickelung beobachtete ich bei *Pseudomurchisonia*.

Diese Art ist leicht zu erkennen an den auffallend scharfen, lamellenförmigen Rippen, die auf der Oberseite der Windungen deutlich gegabelt sind. Das Band tritt wulstig heraus und ist flach. Die Lunulae bilden scharfe, verticale Blätter. Das Gewinde ist höher als bei *plicifera*, abgestuft. Der Typus der Art liegt in den Wesenberger Schichten (E').

Eichwald citirt sie von Reval, aus dem Orthocerenkalk, doch ist sie mir von dort nicht bekannt. Sie kommt auch in D_1 und D_2 vor. Ein leidlich gut erhaltenes Exemplar liegt mir vor von S. Matthias; die Berippung ist um eine Schattirung feiner, zierlicher. Stücke von Kegel (D_2) waren nicht gut genug erhalten, um etwaige Mutationsmerkmale feststellen zu können. Als Geschiebe bei Zölling gefunden (Backsteinkalk), ferner in Ostpreussen.

Pleurotomaria nodulosa Fr. Schmidt.

Silur. Form. S. 203.
1896 Koken. Leitfossilien. S. 395.

Anwachsstreifen und Form ähnlich der *plicifera*, aber fein gekörnt, selbst die Lunulae.

Vorkommen: F_1: Palloküll, Worms, Kirna, Schwarzen (Geschiebe).

Bemerkungen über einige unsichere Arten Eichwald's.

Pleur. delphinulaeformis Eichw.
non *delphinulaeformis* Sdb.

Das Original von Nishnij-Tagilsk, Obersilur (? Devon, Carbon). Ein anderes (nicht abgebildetes) Exemplar ist ein Geschiebe von Dagö, vielleicht Wesenberger Gestein. Das ziemlich breite Band liegt auf der Mitte der ziemlich gewölbten, durch das Band etwas kantigen Windungen. Ein sicheres Urtheil kann man über die Art nicht gewinnen.

Pleurotomaria globosa Eichw.

Die benutzten Stücke sind ebenso unbrauchbar wie die Abbildung. Ein nach der Etikette aus dem Obersilur (G) von Talkow stammendes Stück ist wohl überhaupt keine *Pleurotomaria*, sondern ein *Platyceras* oder ein *Platyschisma*. Auf einer stumpfen Kante biegen sich die Anwachsstreifen nach rückwärts.

Das andere Stück, von Hohenholm, möchte zur *Elliptica*-Gruppe gehören. Über der Naht liegt eine schmale Stufe, die wohl dem Bande entspricht.

Euryzone.

1896. Koken. Leitfossilien S. 506.

Euryzone thulensis Koken.

Sehr ähnlich der *Pleurotomaria vicinalis* Koken[1]) von Nehden (Oberdevon).

Vorkommen: Stygforsen, Dal. (Brachiopodenschiefer).

Bemerkungen: Die einzige Art, welche schon sicher in den Formenkreis der *Pl. delphinuloides* Schl. gehört. Dass dieser ebenfalls an die Gruppe der *Pl. elliptica* anknüpft, habe ich früher dargelegt, doch möchte ich diese selbst, ihrer Beziehung auch zu anderen Pleurotomariidengruppen halber, nicht als *Euryzone* aufführen.

Euryzone (?) dalecarlica Koken.

Rasch anwachsende Windungen, sehr flaches Gehäuse. Das Band liegt auf dem Umfange, ist breit, spiral gestreift und zeigt deutliche Lunulae. Sculptur: Verbogene Spiralrippchen, gekreuzt von rückwärts geschwungenen Anwachslinien.

---

1) Entw. d. Gastrop. S. 325. fig. 2, 3.

Diese Art steht vorläufig ganz isolirt und ist nur anhangsweise bei *Euryzone* untergebracht.

Vorkommen: Leptaenakalk; Ostbjörka, Dalarne.

Helicotoma Salter.

Helicotoma wurde 1859 aufgestellt [1]), und zwar als Untergattung von *Scalites*. «*Helicotoma* ist ein neues Subgenus, welches ich aufstellen musste um die mittleren Glieder der Reihe bezeichnen zu können, solche in denen die echte Scheibengestalt der Raphistomen beibehalten ist ohne die extreme Zuschärfung der Ränder, in denen aber das Gewinde beinahe so tief einsinkt und der Nabel ebenso weit ist wie in Ophileta» [2]).

Die Diagnose lautet: Niedrig, scheibenförmig; Gewinde fast flach; Windung mit stumpfer Kante an der Aussenseite, unten gerundet; Nabel breit. Gestalt ähnlich *Cirrus* oder *Helix*» [3]).

Die ausgezeichneten Abbildungen (l. c. Taf. 2. f. 5—8, 11—14) nach den frei herauspräparirten Funden von Allumette Island ermöglichen eine weitere Discussion der Formen, wobei wir mit Salter *H. planulata* als Typus festhalten, von dem sich die anderen schon mehr entfernen.

Nach dieser allein würde ich die Diagnose fassen wie folgt:

Gehäuse niedrig, weit genabelt, mit flach stufenförmigem Gewinde. Aussenseite der Windungen gewölbt, durch einen vorstehenden aber stumpfen Kiel von der flachen oder eingesenkten Apicalseite geschieden, in sanfter Rundung in die Unterseite übergehend. Mündung mit tiefer Bucht, deren zungenförmige Endigung im Kiele liegt; Aussenlippe weit nach vorn vorgezogen. Am Übergange der Aussenseite zur Basis mehrere spirale Leisten.

Der wichtigste Unterschied von den *Raphistomen* liegt, wie schon Salter hervorhebt, darin, dass die Bucht der Mündung nicht, wie bei diesen, spitzwinklig nach hinten auf einer schneidend scharfen Aussenkante ausläuft, sondern, wie bei manchen Euomphaliden, mässig tief, hinten gerundet ist, nur zur Entstehung eines convexen Kieles Anlass giebt, über den die Anwachsstreifen hinweg zu verfolgen sind.

---

1) Geol. Survey of Canada. Figures and descriptions of Canadian organic remains. Decade I. 1859. S. 10.

2) Wörtlich: Helicotoma is a new subgeneric form, which I have been obliged to institute in order to express a middle term of the series, in which the true discoid form of Raphistoma is maintained, without the extreme angulation of that genus, yet with a spire almost as much sunken and an umbilicus as greatly exposed as in Ophileta.

3) Depressed, discoid; spire nearly flat; whorls obtusely angular externally, rounded below; umbilicus broad. Form cirrhoid or helicoid.

Ich glaubte zuerst, dass bei der folgenden Art eine nach vorn offene Bucht der Anwachsstreifen auf der Apicalseite liege, ein ausserordentlich an *Bifrontia* erinnerndes Verhalten. Bei wiederholter Untersuchung des einzigen Stückes, das mir vorliegt, bin ich indessen anderer Ansicht geworden. Innenlippe und der untere Theil des Aussenrandes der Mündung sind zwar intact vorhanden, aber an der Apicalseite und vom oberen Theil der Aussenlippe ist doch etwas abgebrochen, und scheint die eingefurchte Linie, welche so deutlich hervortritt und der sich nach vorn noch einige viel schwächere anschliessen, nur durch einen Sprung der Schale bedingt zu sein. Bei bestimmter Beleuchtung sind andere feine Linien erkennbar, welche direct von der Naht an nach rückwärts zum Kiele ziehen und diesen dann, etwas steiler gestellt, kreuzen, um dann eine sehr scharfe Wendung nach vorn zu nehmen.

Ich nehme daher keinen Anstand die Borkholmer Art bei *Helicotoma* einzureihen, denn das schärfere Vorspringen der zungenförmigen Aussenlippe giebt keinen Grund zu einer generischen Abtrennung, zumal es bei *Helicotoma larvata* Salter sich nur wenig schwächer zeigt. Bei dieser letzteren Art fehlen auch wie bei unserer die spiralen Leisten der Basis, jedoch weicht sie durch die stumpf kegelförmige Apicalseite und den engeren Nabel im Habitus beträchtlich ab. Salter glaubte hierin eine grössere Annäherung an *Raphistoma* zu finden; bei den echten Raphistomen kommt es aber nie zur Bildung eines leistenförmigen Kieles, sondern der Rand bleibt entweder schneidend scharf oder zieht sich sogar flügel- oder kragenartig aus.

Helicotoma superba K.

Oberseite flach, die Windungen kurz stufenförmig gegeneinander hervortretend, Unterseite gewölbt, weit und tief genabelt. Nabel kantig abgesetzt. Ein schärferer Kiel trennt die Oberseite von der Aussenseite. Die Anwachsstreifen machen eine Bucht auf der Oberseite, überschreiten nach vorn gerichtet den Kiel[1]) und laufen stark nach vorn bis in die Nähe des Unterrandes, wo sie plötzlich (abgebogen) zurückspringen. Dadurch entsteht ein flügelartiger Vorsprung der Schale, welcher der Aussenseite und z. Th. der Unterseite angehört.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

1) Vgl. die vorstehenden Ausführungen über Helicotoma.

Raphistomidae.

Man kann mehrere Genera machen, die sich zwar nicht schroff gegenüberstehen, aber doch verschiedene Entwickelungsbahnen bezeichnen und einen besonderen Namen verdienen. Bei einigen Arten könnte es, wenn man nur nach morphologischen Merkmalen urtheilt, zwar zweifelhaft erscheinen, zu welcher Gruppe sie kommen müssen, aber der Zusammenhang mit den in der betr. Richtung weiter entwickelten Gliedern der Reihe ist hier ausschlaggebend.

Allen gemeinsam ist die auffallend spitze Einbuchtung der Aussenlippe, welche dem schneidend scharfen Kiele entspricht, in dem sich Apical- und Aussenseite treffen. Dieser Kiel wächst nicht selten, bei *Eccyliopterus* regelmässig, zu einer flügel- oder kragenartigen Lamelle aus. Characteristisch ist ferner die doppelte Biegung der Anwachsstreifen auf der Apicalseite, wodurch eine schlitzbandähnliche Spur in der Nähe der Peripherie entstehen kann.

Zunächst kann man einander gegenüberstellen *Raphistoma* und *Eccyliopterus,* die letztere Gattung stets in freier Spirale gewunden (bis auf die allerältesten Windungen, die meist aneinander liegen) und mit nach oben gerichtetem Randkragen.

Raphistoma zerfällt wiederum in zwei grössere Abtheilungen: *Raphistoma* s. str. und *Maclurea.*

Bei jener ist die Oberseite meist ansteigend oder flach, seltener vertieft, die Unterseite genabelt, bei dieser ist die Oberseite stark eingesunken und der Nabel so weit, dass sämmtliche Windungen sichtbar sind, oft flach. Bei einigen ist das Gewinde sogar auf die Unterseite durchgedrückt. Zahlreiche Übergangsformen verknüpfen die beiden in ihren Extremen so verschiedenen Gruppen.

Dazu tritt nun noch die Reihe der Arten, bei denen die Schlusswindung sich frei macht; sie gehören in die Kategorie der Arten mit sehr weitem, flachen Nabel und unten gerundeten Windungen, also eigentlich zu *Maclurea,* doch möchte ich diesen Namen für die typischen Arten reserviren und führe daher jene bei *Raphistoma.*

Das Interesse des Palaeontologen haftet an den Übergängen, welche diese bunte Mannigfaltigkeit der Formen zusammenhalten. Wie viel Schnitte wir durch die Gesammtheit hindurchlegen, um die Formen im System generisch gruppiren zu können, ist von minderer Bedeutung, obwohl wir auch sie durchaus nicht gleichgiltig behandeln dürfen. Die Gattungen, die wir aufstellen, dürfen den Ansprüchen der natürlichen oder genetischen Systematik nicht widersprechen und sollen zugleich in Einklang mit den

Gesetzen über Priorität der Namengebung stehen. Wie bekannt, beschrieb Eichwald einen Theil der hier in Betracht kommenden Arten als *Maclurea*, andere als *Euomphalus*. Später erst kam der von Hall geschaffene Name *Raphistoma* für den *Euomphalus qualteriatus* zur Geltung, während durch Roemer für die in lockerer Spirale wachsenden Formen auf *Eccyliomphalus* zurückgegriffen wurde und Remelé für diese eine neue Bezeichnung *Eccyliopterus* einführte. Das Studium dieser Arten hat mich schon vor 12 Jahren beschäftigt als eines der schönsten Beispiele natürlicher Variabilität und Formenbildung, und in meiner zusammenfassenden Arbeit «über die Entwickelungsgeschichte der Gastropoden vom Cambrium bis zur Trias» habe ich im Wesentlichen den Zusammenhang aller dieser Formen darzustellen mich bemüht. Ich kam zu einem ähnlichen Resultat, wie Lindström, indem ich sowohl die *Raphistoma*-ähnlichen Schnecken, wie insgemein die *Euomphaliden* den *Pleurotomariiden* nahe stellte, ohne aber, wie Lindström, *Raphistoma* direct mit *Pleurotomaria* zu vereinigen.

Nach meiner heutigen Erfahrung stammen *Pleurotomaria* und *Raphistoma* aus einer Wurzel, ohne aber direct zu verfliessen, und zwar ist *Raphistoma* die alterthümlichere Form. Eine Auffaltung des Mantels erzeugte eine Kante in der Schale resp. eine winklige Bucht in der Mündung, und zwar gehen von dieser Form sowohl die Pleurotomarien wie die Euomphalen aus. Bei beiden Zweigen liegt der Schlitz oder das Schlitzband zunächst in der Kante. Sobald aus der Aufbiegung des Mantels eine wirkliche Bucht wird, die als Minus oder Defect in die Peripherie des Mantels einspringt und mit der Umgebung in einer Ebene liegt, ist sie nicht mehr an eine Kante gebunden, muss das Schlitzband oder die Spur des Schlitzes nicht mehr als Kiel herausragen. Das gilt für beide Zweige, die *Euomphaliden* wie die *Pleurotomariiden;* bei jenen festigt sich aber die Tendenz, mehr scheibenförmige Gehäuse zu bilden und die Mantelbucht zu verflachen, während bei diesen die kegelförmigen Gehäuse mit wohlbegrenztem Schlitzband die Regel sind. Im Untersilur schliessen sich an die *Raphistomen* auch noch Formen, die ihrer Gestalt nach mehr an die *Euomphaliden*, der Bildung ihres Mündungsausschnittes nach mehr an *Pleurotomaria* erinnern. Mit Benutzung der von amerikanischen Autoren schon lange aufgestellten Gattungen (für deren Kenntniss Salter's citirter Aufsatz in den «Canadian Fossils» die wichtigste Quelle ist) halte ich unter ihnen folgende Gruppen auseinander:

Ophileta. Flach scheibenförmig, die zahlreichen Umgänge von unten sichtbar; Oberseite vertieft. Windungen im Querschnitt trapezförmig bis dreiseitig, die Aussenseite nach unten kantig, nach oben durch einen schmalen, rundlich gewölbten Kiel abgegrenzt, in dem der Schlitz der

Mündung liegt. Anwachsstreifen auf der Aussenseite stark nach vorn convex.

Helicotoma. (Vgl. das dort Gesagte.)

Beide Gattungen sind nur untersilurisch, *Ophileta* angeblich nur aus dem tiefsten Niveau (Calciferous) bekannt. Die letztere fehlt dem Balticum vollständig. An sie schliesst der jüngere (devonische) *Pleuronotus* Hall an, dessen oberer Kiel geradezu als Schlitzband bezeichnet werden kann, während die untere Kante sich verstärkt, comprimirt und als Randsaum weit heraustritt. Diese drei Gattungen können wiederum als eine Familie *Ophiletidae* zusammengefasst werden. Während bei den echten *Euomphalen* die Tendenz vorliegt, den Sinus zu verflachen, wird er hier zum Schlitzband verstärkt. In der Trias zetzt *Schizogonium* Koken diese Reihe fort.

Raphistoma Hall.

Raphistoma qualteriatum Schl. sp.

Helicites qualteriatus Schl. Petrefactenkunde S. 103, t. XI, f. 5.
Solarium (?) petropolitanum Pander. Geogn. Russl. p. 150.
Vgl. die Literatur bei Lindström. Gastrop. Gotl. S. 108.

Vorkommen: Die typische Art ausschliesslich in B_3 (Vaginatenkalk) von Ehstland (Reval, Jaggowal etc.). In norddeutschen Geschieben äusserst selten und auch stets mit etwas kleinerem Aussenkantenwinkel (zwei Exemplare von Marienwerder, eins von Marienburg, eins (abgerollt) von Schwetz).

Als Mutationen führe ich einige Formen aus älteren Schichten auf, über die ich noch nicht genügend Erfahrungen gesammelt habe, um die Frage, ob es sich um ältere Mutationen oder um selbständige Arten handelt, entscheiden zu können.

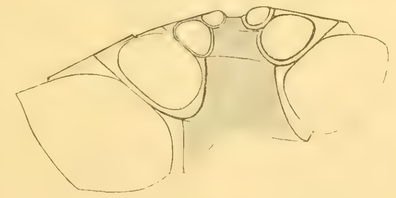


Fig. 19.
Raphistoma qualteriatum Schl. sp. Querschnitt.

Bei Köping auf Oeland sammelte ich mehrere, leider beschädigte Exemplare unmittelbar über den glauconitischen, durch *Euloma ornatum* characterisirten Schichten im untersten rothen Orthoccrenkalke. Sie sind niedriger als *R. qualteriatum* und ihre Basis ist weniger angeschwollen, obwohl der Querschnitt sich dem Typus mehr nähert, als bei der folgenden Form.

Diese fand ich in der unteren Linsenschicht am Jaggowalschen Bache. Sie unterscheidet sich durch die flach linsenförmige Gestalt so entschieden, dass ich sie nicht für den unmittelbaren Vorläufer halten kann, sondern

eher geneigt bin anzunehmen, dass *R. qualteriatum* von einer an die Oeländer anschliessenden Stammform ausgeht, die zur Zeit des Vaginatenkalkes als Einwanderer nach Ehstland gelangte. Auf der flachgewölbten Oberseite läuft eine flache, aber deutliche Depression dem Aussenrande parallel. Ich führe vorläufig die Bezeichnung *mut. depressa* ein.

Bei Pulkowa kommt in B_3 (oder in den unteren Lagen von C_1 ?) eine Abänderung vor, welche sich durch geringere Grösse, weiteren Nabel, weniger rasches Anwachsen der Umgänge und daher geringere Höhe, und durch sehr schwach gewölbte Oberseite auszeichnet — var. *gracilis*.

Raphistoma obvallatum Wahl. sp.

Petref. Svec. S. 73, t. IV, f. 1, 2.

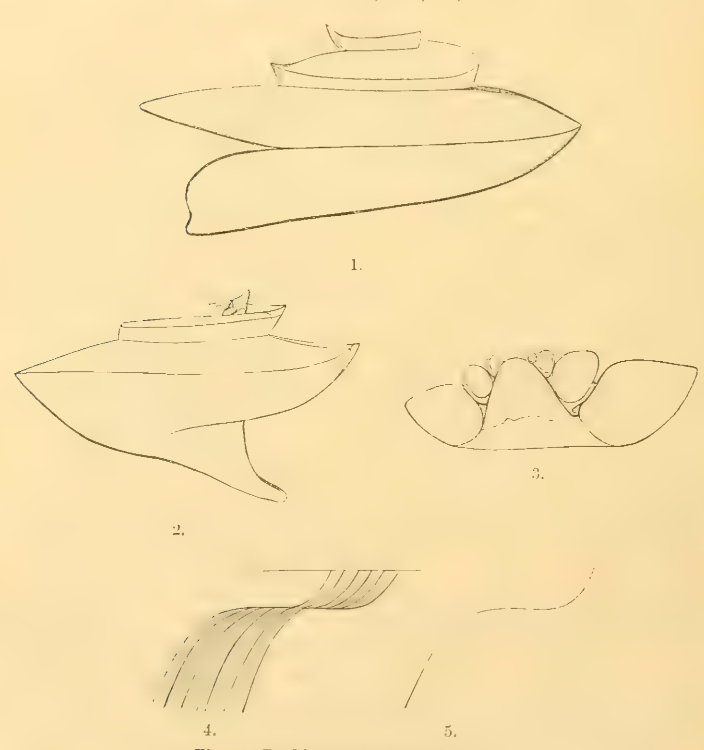


Fig. 20. *Raphistoma obvallatum* Wahl. sp.
1 u. 2. Mit erhaltener Mündung und mit z. Th. erhaltener Schale. 3. Querschnitt des Steinkernes. 4. u. 5. Verlauf der Anwachsstreifung.

Nabelwand mit concaver Depression. Die oberen Windungen fallen mit ihrer Oberseite abschüssig nach innen, während ihre Aussenseite senkrecht steht. Die Schlusswindung zeigt eine flach liegende, mässig gewölbte Oberseite und sehr scharfe Aussenkante.

Vorkommen: Im schwedischen oberen Orthocerenkalk und in norddeutschen Geschieben, sehr häufig.

Bemerkungen: Im ehstländischen Silur bisher unbekannt. Nach Brögger (Siluretagen 2, 3. S. 52) im Orthocerenkalk von Christiania nicht selten.

Raphistoma Damesi Koken.

Koken. Entwickelung d. Gastrop. t. XI, f. 4, 4a.
Leitfossilien. S. 396.

Vorkommen: Ob. grauer Orthocerenkalk (Geschiebe aus der Mark und aus Ostpreussen).

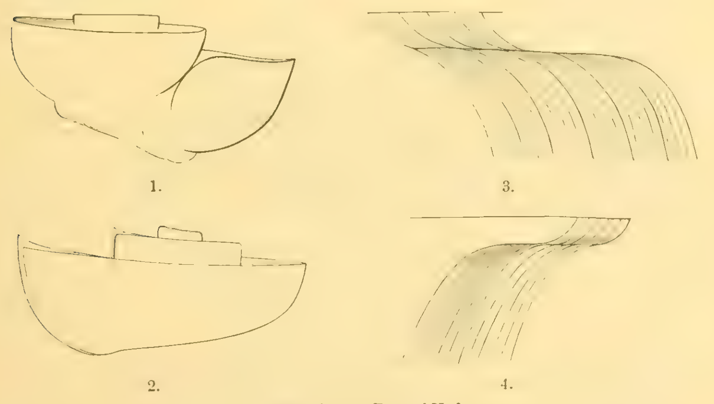


Fig. 21. *Raphistoma Damesi* Koken.

Bemerkungen: Die horizontale, schwach nach innen fallende Apicalseite der Schlusswindung und das höhere, treppenförmig steigende Gewinde zeichnen die Art vor *R. obvallatum* Wahl. aus, das typisch in Schweden vorkommt.

R. gradatum K. ist viel flacher und weiter genabelt; die Windungen nehmen nur sehr allmählich an Stärke zu und die Schlusswindung löst sich etwas ab.

Von Böda (Oeland) liegen mir einige Stücke vor, die sich nur schwer unterscheiden lassen; der Nabel ist etwas weiter. Sie stammen aus dem Chasmopskalk.

Raphistoma scalare Koken.

Von *R. Damesi* durch den weiteren Nabel und schräg zur Naht einfallende Apicalseiten der Windungen unterschieden.

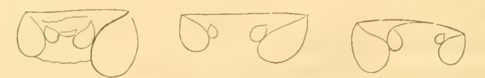


Fig. 22. *Raphistoma scalare* K.

Vorkommen: C_1, Laaksberg b. Reval, häufig, aber meist schlecht erhaltene und verdrückte Steinkerne.

Raphistoma wesenbergense Koken.

Bedeutend flacher als *R. qualteriatum*, mit scharfem Aussenrand. Schlusswindung fast abgelöst.

Vorkommen: E, Wesenberg. E—F, Huljal.

Raphistoma aequilaterum Koken.

Niedrig, flach, Unter- und Oberseite gleichmässig gewölbt.

Vorkommen: Gräsgard, Oeland.

Bemerkungen: Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese nur als Steinkern bekannte Art zu *Pleurotomaria* gehört.

Raphistoma Schmidti Koken.

Koken. Entwick. d. Gastrop. t. XI, f. 8.
» Leitfossilien. S. 396.

Vorkommen: Ob. grauer Orthocerenkalk (Geschiebe). Schwarze Kalke des Christianiagebietes (4_h Brögger's). In Ehstland unbekannt.

Bemerkungen: Die Art wurde gegründet auf Exemplare des Christianiagebietes. Die nicht seltenen Geschiebe-Exemplare (bei Königsberg z. B. häufig von mir gesammelt) unterscheiden sich nur durch die zartere Sculptur (*mut. prisca*), welche bei den norwegischen Stücken aus besonders auf der Aussenseite scharf markirten Anwachsrippen und Zwischenstreifung besteht. Die Oberseite ist bald ganz eben, wie abgeschliffen (besonders bei *mut. prisca*), bald leicht gewölbt oder etwas concav.

Raphistoma mutans Koken.

Die inneren Windungen verhalten sich ähnlich wie bei *R. Schmidti;* die Apicalseiten schliessen in einer Ebene aneinander. Die Schlusswindung

weicht aber hiervon ab, indem ihre Apicalseite sich immer schräger stellt und schliesslich ziemlich steil gegen die Mitte abfällt. Der Nabel ist eng.



Fig. 23. *Raphistoma mutans* K.

Die Aussenseite ist steil gestellt und relativ höher als bei *R. scalare*. Der Aussenrand bildet eine über die Apicalseite sich erhebende Kante oder Einfassung.

Vorkommen: C_1, Laaksberg b. Reval. Geschiebe (ob. gr. Orthocerenkalk).

Raphistoma sp. ex aff. Schmidti Koken.

Zwei schlecht erhaltene Stücke aus D_2 (Jelgimäggi, Poll a. Fluss).

Raphistoma acutangulum Koken.

1896. Leitfossilien. S. 396.

Bei relativ geringem Durchmesser der Scheibe erreicht die Schlusswindung eine bedeutende Höhe. Ober- und Unterseite des Gehäuses fast gleich stark vertieft. Die scharf abgesetzten Windungen und die abschüssig gestellte Apicalseite erinnern an das schwedische *R. infundibulum* K., jedoch wachsen die Umgänge rascher an und der Nabel ist bedeutend enger.

Vorkommen: C_2, Brandschiefer; Jaggowal (Gut), Wastla bei Hark, Kuckers. In D_1 mit niedrigeren Umgängen (*mut. depressa*).

Raphistoma lineolus Eichw. sp.

Eichwald, Lethaea ross. t. 51, f. 19. (Turbo.)

Die steil gestellte Aussenseite der Windungen, die gegen die Schalenmitte abschüssige Oberseite und das treppenförmige Gewinde lassen die Art auch in Steinkernen leicht erkennen. Bei erhaltener Schale liefert die Spiral- und stellenweise Gittersculptur ein sicheres Erkennungsmerkmal. Die characteristische Mündungsbucht der Raphistomen ist in der Richtung der Anwachsstreifen ausgeprägt. Die Schale ist ausserordentlich dick, besonders in der Gegend der oberen Windungskante, welche bedeutend stumpfer ist, als bei den übrigen Raphistomen.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk, besonders in den oberen Lagen. Reval. (Hierher Eichwald's Original).

Raphistoma applanatum Koken.

= *Euomphalus pseudoqualteriatus autt.* ? Hisinger.

Diese Art bahnt durch ihre Spiralstreifung einen Übergang der typischen Raphistomen zu *R. lineolus* Eichw. sp. an. Der Nabel ist weiter, so dass die inneren Windungen mit der gerundeten Unterseite sichtbar sind, die Spiralstreifung bedeutend schwächer, auf der Unterseite gar nicht entwickelt, das innere Gewinde bedeutend niedriger und die Oberseite der



Fig. 24. *Raphistoma applanatum* K.

Windungen viel weniger zum Centrum abschüssig. Diese Art ist die als *Euomph. pseudoqualteriatus* His. geführte. Ich kann diesen Namen vorläufig nicht acceptiren, weil sie in Schweden nicht vorkommt und Hisinger zweifellos eine andere gemeint haben muss. Welche dies ist, bleibt vorläufig unsicher. Leider kenne ich nur ein Exemplar mit erhaltener Schale, doch ist die allgemeine Gestalt der Steinkerne so übereinstimmend, dass ich auch solche zu der Art ziehe.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk; Rogö (mit Schale), Chudleigh, Penthof (Steinkerne).

Raphistoma scalitoides Koken.

Diese Art bildet gewissermassen den Gegensatz zu *Maclurea helix* Eichw. sp., indem der Nabel fast ganz verschwindet, die Aussenseiten der Windungen nach oben divergiren und das Gewinde nur wenig erhöht ist. Es ist sehr wahrscheinlich, dass *Scalites angulatus* Conr. eine nahe verwandte Art ist. Die sogenannten *Scalites* des Devons (*Euomphalus Bronni* Gf. u. a.) gehören nicht hierher, sondern zu den Pleurotomariiden mit breitem, randlichen Schlitzband. Schlüter giebt zwar bei seiner Gattung *Büchelia* ein Schlitzband nicht an, doch ist an der von ihm beschriebenen Art, *B. Gold-*

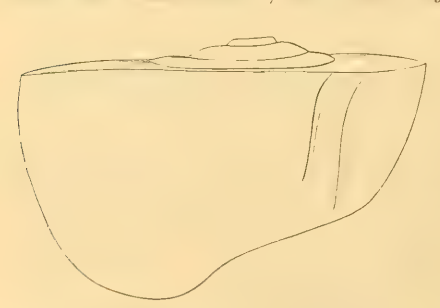


Fig. 25. *Raphistoma scalitoides* Koken.

fussi, ein solches von Winterfeld und von mir beobachtet, so dass dieser Name unbedenklich für die devonischen Arten angenommen werden kann.

Vorkommen: Vaginatenkalk; Reval.

Raphistoma gradatum Koken.

1896. Leitfossilien. S. 397.

Schlusswindung frei. Gewinde deutlich stufenförmig, Apicalseiten flach liegend. Nabel sehr weit, die Windungen gerundet hervortretend.

Die Art unterscheidet sich von anderen der *Marginale*-Gruppe durch das treppenförmige Gewinde und die horizontalen Apicalseiten. Die Windungen nehmen nur sehr mässig an Stärke zu, bei *R. marginale* bedeutend rascher. Auch ist bei letzterem der Nabel enger und tiefer, die Unterseite der Windungen weniger breit gerundet.

Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk; Oeland.

Raphistoma declive Remelé.

Remelé. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. 40, S. 667.
Geol. Fören. Förh. Bd. II, H. 7, S. 430.
Koken. Entw. d. Gastrop. S. 318.
» Leitfossilien. S. 397.

Schlusswindung frei. Windungen nicht treppenförmig, aber gegen einander abgesetzt. Apicalseiten schräg nach innen fallend. Nabel trichterförmig, mit flachen Nähten.

Diese in dem oberen grauen Orthocerenkalk nicht seltene Art darf wohl sicher mit Remelé's *Euomphalus (Pleurotomaria) declivis* identificirt werden. Da *Raph. marginale* meist ohne Schale gefunden wird, so muss man häufig die Steinkerne als Anhaltspunkt für die Vergleichung benutzen. Sie erweisen sich als recht verschieden, indem die Umgänge viel langsamer zunehmen und früher frei werden; die inneren Windungen sind durch eine scharfe Stufe von der Schlusswindung und gegen einander abgesetzt. Es erinnert dies an *R. gradatum*, wo aber die Windungen mehr treppenförmig ansteigen, die Apicalseite noch flacher liegt und die Bildung der Unterseite und des Nabels eine ganz andere ist. Während bei *R. declive* die Umgänge im Nabel ohne vertiefte Nähte aneinander schliessen und die Schale bis in die innersten Windungen grob gerippt ist, liegen bei *R. gradatum* die Nähte sehr vertieft, die Unterseiten sind rundlich gewölbt und Streifung oder Rippung findet sich nur auf der äusseren Windung.

Vorkommen: Ob. grauer Orthocerenkalk; Oeland. Geschiebe in Norddeutschland (Mark, West- und Ostpreussen).

Raphistoma marginale Eichwald sp.

Eichwald. Leth. ross. S. 1146, t. 42, f. 28.
F. Schmidt. l. c. S. 206.
Koken. Entw. d. Gastrop. S. 319, t. XI, f. 5, 6.
» Leitfossilien. S. 397.

Schlusswindung frei. Gewinde vertieft, mit flachen, ausgeglätteten Nähten. Apicalseite ziemlich abschüssig, Aussenseite steil. Nabel weit, Unterseite gerundet.

Mutationen: α. In C_2 Die Windungen nehmen schneller an Höhe und Breite zu, der Nabel ist enger, die Apicalseite liegt flacher.

β. In C_3. Die Apicalseite liegt noch flacher, sonst wie α.

γ. In D_1–D_2. Die Schlusswindung entfernt sich stärker vom inneren Theil der Spirale, die Unterseite der Windungen schwillt mehr an und die Apicalseite stellt sich demgemäss steiler. Von oben gesehen, markirt die Kante nicht den äusseren Umfang, sondern liegt nach innen, während sie bei α und β die Peripherie bezeichnet. Bei der typischen Form (C_1) liegt ein mittleres Verhalten vor.

Sehr beachtenswerth ist das Vorkommen der *mut.* γ auf Oeland in den Kalken von Gräsgård. (Lose Blöcke.) Bei der Neigung der Raphistomen, Varietäten zu selbständigen Arten herauszubilden, sind die Formen westlich und östlich der Ostsee fast immer zu trennen. Hier liegt offenbar eine directe Einwanderung vor, da *R. marginale* sonst in Schweden nicht vorkommt. Das Alter der Oeländer jüngsten Kalke entspricht sehr gut den Horizonten D_1 und D_2.

F. Roemer hat in der Lethaea erratica t. III, f. 5 die Mutation γ aus dem Backsteinkalke abgebildet. Die Figur und die Übereinstimmung mit meinen Stücken aus dem Backsteinkalke beweisen, dass hier nicht, wie F. Roemer annahm, *Euomphalus alatus* Roemer, sondern eine Form der *Marginale*-Reihe vorliegt.

Vorkommen: C_1, Echinosphäritenkalk, besonders nach oben hin (die typische Form); Odinsholm (hierher das Original Eichwald's)[1]), Reval, Hark. Geschiebe in Norddeutschland.

C_2, Brandschiefer (Mut. α); Kokko, Baltischport, Jaggowal (Gut), Kuckers.

1) Die Originale sind nicht ganz sicher, jedoch ist die Provenienz von Odinsholm (C_1) sehr wahrscheinlich. Das Hauptstück ist wohl zweifellos von dort (wie für alle angegeben), das zweite ein Geschiebe (das letztere Original für die Abbildung des Querprofiles).

C_3, Itfer'sche Schicht (Mut. β); Kochtel Mühle.

D_1_D_2, Jewe'sche und Kegel'sche Schicht (Mut. γ); Matthias; Rasik-Sammoniä; Kegel, Poll a. Fluss, Jelgimäggi, Kedder.

Gräsgård auf Oeland; Geschiebe in Norddeutschland.

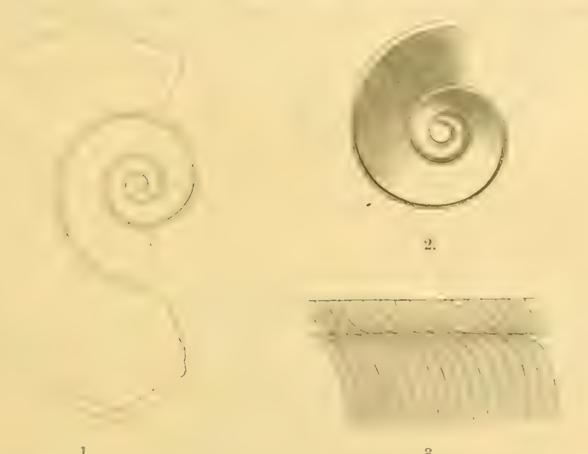


Fig. 26. *Maclurea infundibulum* Koken. 1. Querschnitt in $^2/_3$ nat. Gr. 2. Anfangswindungen von oben, stark vergrössert. 3. Sculptur in der Nähe des Oberrandes (Innenseite).



Fig. 27. *Maclurea infundibulum* Koken.
Querschnitt der innersten Windungen, stark vergrössert. a. Einsetzen der innersten Schalenlage.

Maclurea Lesueur.

Maclurea infundibulum Koken.

1896. Leitfossilien S. 396.

Oberseite vertieft, Unterseite flach. Windungen mässig hoch, auf der Apicalseite scharfzackig von einander abgesetzt. Aussenseite der Windungen steil gestellt, stark convex.

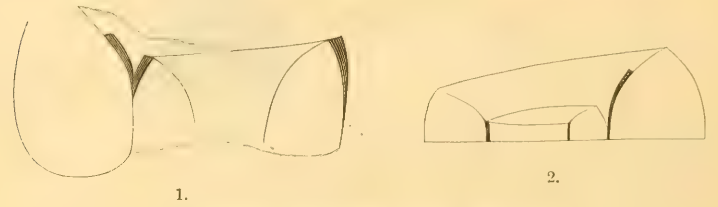


Fig. 28. *Maclurea infundibulum* Koken. Querschnitte.

Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk; Oeland.

Maclurea helix Eichw.

Eichwald. Leth. ross. S. 1141.
Koken. Leitfossilien S. 396.

Windungen sehr hoch, sehr steil gegen die vertiefte Mitte abfallend. Gewinde auf der Unterseite in flacher Wölbung hervortretend (hyperstrophes Gewinde). Die Windungen schliessen auf der Apicalseite glatt aneinander.



Fig. 29. *Maclurea helix* Eichw.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk. Tango b. Palms, Karrol. Lawa. Ari b. Kolk. Asserien.

Bemerkung: Die Exemplare der Eichwald'schen Sammlung sollen aus «Wesenberg» und Lawa sein; letzterer Fundort ist sicher, der erstere aber falsch und mit Karrol verwechselt.

Maclurea dilatata Koken.

1896. Leitfossilien. S. 396.

Die Art steht der *Maclurea helix* sehr nahe und es giebt Formen, bei denen man sehr zweifelhaft sein muss bezüglich der Zutheilung zu der einen oder der anderen Art. Im Allgemeinen ist sie grösser als *M. helix* und zugleich niedriger: das Gewinde tritt nicht nach unten hervor und meistens ist sogar eine nabelartige Vertiefung der Unterseite vorhanden. In dem-

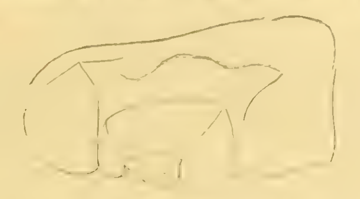


Fig. 30. *Maclurea dilatata* K.

selben Grade nimmt die Vertiefung der Oberseite ab und die Apicalseiten der Windungen stellen sich weniger abschüssig. *R. infundibulum* unterscheidet sich durch die gratförmigen Absätze des eingesenkten Gewindes und noch niedrigere Windungen.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk; Karrol, Joa, Rogö, Walküll.

Maclurea planorbis Koken.

Ein Bindeglied zwischen *Maclurea dilatata* und der *Marginale*-Reihe. Die Windungen sind viel niedriger als bei *M. dilatata* und nur wenig höher und massiger als bei *R. marginale:* sie liegen aber bis zur Mündung an einander, während bei *R. marginale* die letzte frei wird.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk; Zitter b. Kolk, Walküll.

Maclurea exsul Koken.

Nabel stark vertieft.



Fig. 31. *Maclurea exsul* K.

Vorkommen: Geschiebe. Ostpreussen (Mus. Königsberg. coll. Zaddach).

Maclurea neritoides Eichw. sp.

Eichwald, l. c. S. 1140. t. 43. f. 14.
F. Schmidt. l. c. S. 205.

Nachdem für *Maclurea helix* und andere die Zugehörigkeit zur Raphistoma-Reihe bewiesen ist, könnte man auch *M. neritoides* hier einreihen; der anscheinende Nabel wird zur Apicalseite. Die Form lässt sich aus *M. helix* ableiten, indem die schon hier nach der Mitte convergirenden Aussenseiten sich noch mehr zusammenneigen.

Ein Vergleich mit *Maclurea Logani* Salter[1]) wird erschwert durch die verschiedene Erhaltung, denn wir kennen von *M. neritoides* nur Steinkerne. Denken wir uns diese umhüllt von einer so massiven Schale, wie sie von *M. Logani* beschrieben und abgebildet wird, so wird jedenfalls die Ähnlichkeit eine noch grössere. Bemerkenswerth ist, dass die obere Kante der Windungen bei *M. Logani* abgerundet abgebildet wird und dass die Anwachsstreifen in ihr nur einen sehr stumpfen Winkel nach rückwärts bilden; allerdings sagt Salter in der Erklärung zu der Fig. 3. Taf. I seines citirten Aufsatzes: «This specimen has suffered some injury». Das Fehlen des tiefen Ausschnittes der Raphistomen würde, wenn es sich bestätigt (ich kenne keine gut erhaltenen Exemplare und weiss nicht, wie weit die citirten Abbildungen etwa idealisirt sind), uns nöthigen, diese ächten Maclureen von den zu den Raphistomiden gehörenden *M. helix* M. zu trennen; für die letzteren dürfte dann *Maclurea* als Sectionsname nicht länger verwendet werden.

Vorkommen: F_1, Lyckholmer Schicht. Besonders bei Schwarzen (als Geschiebe). Nach Brögger bei Porsgrund, 4_h.

Eccyliopterus Remelé.

Remelé. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 40. S. 666 ff.
Koken. Entw. d. Gastrop. 315.
» Leitfossilien. S. 102 u. S. 397.
Lindström. Gastrop. Gotl. S. 116. Pleurotomaria.
F. Roemer. Lethaea palaeozoica. t. 5. f. 5. Eccyliomphalus.

Gehäuse rechts gewunden, evolut, eine offene Spirale bildend. Windungen dreiseitig, die Winkel zwischen Apical- und Extern-Seite zu einem kragenförmigen Gebilde ausgezogen.

Die Sculptur besteht in fadenförmigen, ungleichen Rippen, welche scharf nach rückwärts geschwungen, auf dem Kragen aber wieder steil aufgerichtet sind.

Der Kragen besteht aus einer Doppellamelle der äusseren Schalschicht mit ihren Rippen; zwischen diesen Lamellen werden stark nach vorn ge-

1) Geolog. Survey of Canada, Decade I. Pl. 1. 1859.

richtete Septa der inneren Schalschicht abgelagert, welche die äusseren Rippen schräg kreuzen Der Kragen besitzt also eine dem Schlitzbande der Pleurotomarien vergleichbare Structur, ohne aber direct als solches aufgefasst werden zu können, denn die Lunulae des Pleurotomarienbandes gehören der äusseren Schalenschicht an.

Geologische Verbreitung: Untersilur von Skandinavien, Russland und Nordamerika.

Eccyliopterus regularis Rem.

Remelé. l. c. S. 667.
Koken. Leitfossilien. S. 397,
? = *Maclurea corniculum* Eichwald.

Spirale gleichmässig, annähernd in einer Ebene. Unterseite der Schale scharf-, des Steinkernes stumpfkantig. Aussenseite der Schlusswindung sehr schräg, umbilicale (untere) Seite schmal.

Maclurea corniculum Eichw. ist ungenügend characterisirt und abgebildet. Als Fundort wird der Orthocerenkalk von der Popscha angegeben, während das Original von Duderhof, aus C_1—C_2 stammt. Obwohl es sehr wahrscheinlich zu der hier beschriebenen Art gehört, so bleiben doch Zweifel übrig und ich bevorzuge deswegen den jüngeren Remelé'schen Namen.

Die Art unterscheidet sich von typischen Stücken des *E. increscens* Eichw. sp. sehr bestimmt, doch ist man in einzelnen Fällen und besonders bei Stücken, die nur von der Oberseite zu sehen sind, Irrthümern leicht ausgesetzt. Die Hauptverbreitung fällt in das skandinavische Silur, wo sie, vollkommen den jüngeren Stücken gleich, schon im unteren grauen Orthocerenkalk von Dalarne auftritt. Besonders häufig ist sie im oberen grauen Orthocerenkalk und in den entsprechenden Geschieben.

Die Spirale ist weniger eng zusammengezogen wie bei *E. increscens* und insofern ungleichmässiger, als die Windung sich anfänglich rasch vom Mittelpunkt entfernt, später aber wieder annähert. Die Aussenseite steht anfänglich steil wie bei *E. increscens*, später aber sehr schräg. Die umbilicale Seite der dreieckigen Windungen ist schmaler als bei *E. increscens*, die Kante zwischen umbilicaler und äusserer Seite auch an Steinkernen deutlich ausgeprägt. Die Windungen nehmen rascher an Höhe zu. Der Kragen steht nicht so steil wie bei *E. increscens*.

Eccyliopterus increscens Eichw. sp.

Eichwald. Leth. ross. t. 43, f. 12, S. 1145 (Euomphalus).
= Eccyliomphalus septiferus Schmidt, l. c. S. 208.
= Eccyliopterus princeps Remelé, l. s. c. S. 668. t. XXVIII. f. 2.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 397.

Das Gehäuse bildet eine regelmässige Spirale, deren Windungen sich gleichmässig vom Mittelpunkte entfernen. Die ältesten Windungen werden

meist abgekammert. Querschnitt dreiseitig; die apicale Seite geht in allmählicher Rundung in die innere (umbilicale) über und bildet mit der äusseren Seite den in eine kragenförmige Doppellamelle fortgesetzten, scharfen Kiel. Externe und umbilicale Seite bilden eine Kante, gehen aber an Steinkernen gerundet ineinander über.

Die Untersuchung des in der Sammlung der St. Petersburger Universität befindlichen Originals dieser bisher als zweifelhaft angesehenen Art ergab die Identität mit Schmidt's *Eccyliomphalus septifer*, der zu den verbreitetsten Fossilien des tieferen Untersilurs gehört, aber nach aller Erfahrung nicht über die Itfer'sche Schicht (C_3) hinausgeht. Je nach dem Lager erleidet die Form gewisse Schwankungen die man als Mutationen auffassen kann.

Eccyliopterus Tolli aus dem Brandschiefer ist an der engen Spirale, der ganz steil abfallenden Aussenseite und der gerundeten Unterseite leicht zu unterscheiden. Bei *Eccyliopterus alatus* Roe sp. entfernt sich der äussere Umgang bedeutend rascher von den inneren und wendet sich ausserdem nach oben, so dass die mittleren Windungen tief gesenkt erscheinen.

Vorkommen: C_{1a}; Karrol (hierher Schmidt's *E. septiferus*), Kandel.
C_1, Echinosphäritenkalk; Reval (das Original Eichwald's).

Die Mutationen lassen sich wie folgt gruppiren:

mut. α. Externe Seite steil, apicale stark nach innen abschüssig, umbilicale flach geneigt. Winkel zwischen externer und umbilicaler Seite an Steinkernen sehr gerundet. Kragenbildung mässig.
C_{1a}: Karrol.

mut. β. (typus). Externe Seite schräg ansteigend, apicale Seite flacher. Querschnitt mehr comprimirt. Kragenbildung sehr ausgedehnt.
C_1; Laaksberg b. Reval.

mut. γ. Externe Seite noch schräger ansteigend, apicale noch flacher. Querschnitt triangulär und comprimirt.
C_2; Kuckers.

mut. δ. Schliesst mehr an β resp. α an. Querschnitt geschwollener. Die Winkel des Dreiecks gerundet. Kragenbildung schwächer.
C_3; Itfer.

Eccyliopterus Tolli Koken.

1896. Leitfossilien. S. 397.

Spirale eng, gleichmässig, fast horizontal. Unterseite breit gerundet, Aussenseite ganz steil.

Vorkommen: C_2, Brandschiefer; Kuckers, Kokko bei Baltischport.

Eccyliopterus alatus Roe. sp.

Roemer. Lethaea palaeozoica. t. 5. f. 5.
Koken. Entw. d. Gastrop. S. 317.
1896. » Leitfossilien. S. 397.

Spirale stark centrifugal. Der Anfang liegt bedeutend tiefer als die Schlusswindung. Aussenseite steil, Querschnitt breit dreiseitig, Unterseite gewölbt.

Vorkommen: Geschiebe von Rostock (das Original) u. a. Gegenden Norddeutschlands.
Oberer rother Orthocerenkalk; Lerkaka, Kärcholm auf Oeland.
In Ehstland noch nie gefunden, durch folgende Art vertreten.

Eccyliopterus centrifugus Koken.

1896. Leitfossilien. 397.

Spirale stark centrifugal. Der Anfang liegt bedeutend tiefer als die Schlusswindung. Die Externseite steht schräger als bei vorigem, der Querschnitt ist mehr comprimirt, die Unterseite stumpfkantig.

Vorkommen: Obere Linsenschicht; Kandel.

Eccyliopterus elegans Koken.

Schlusswindung sich weit vom Centrum entfernend, mässig gekrümmt. Querschnitt dreiseitig, die Seiten durch Kanten getrennt. Die abschüssige Innenseite und die Unterseite gewölbt, die viel schmalere Aussenseite abgeplattet. Sculptur zierlich, mit schwachen spiralen Furchen auf der Innenseite.

Vorkommen: Geschiebe von Wehlau. (Ob. grauer Orth.-Kalk).

Eccyliopterus replicatus Lindstr. sp.

Gastr. Gotl. p. 114.

Spirale eng gezogen, letzter Umgang tief gesenkt.

Vorkommen: Geschiebe (? ob. gr. Orthoc.-Kalk) von Gothland.

Lytospira Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Windungen gelöst, schnell anwachsend, im Anfang gekammert. Oberseite mit winkligem Schlitz, Unterseite gerundet. Im Innern auf der Innenseite eine Furche (auf Steinkernen eine Leiste). Sculptur schuppig.

Der winklige Spalt der Mündung, die Innenfurche, die weit gelöste Spirale und das rasche Wachsthum unterscheiden die Gattung von den übrigen evoluten Euomphalen. Es sei nicht unerwähnt, dass einzelne Steinkerne den Eindruck machen, als sei die Schale mit Fremdkörpern beklebt gewesen.

Die von Lindström beschriebene Art *L. Angelini* Lns. sp. stammt aus dem Unt. grauen Orthocerenkalk. *L. potens* Koken fand sich im gleichen Niveau. In Ehstland tritt die Gattung später auf, in B_3 (Vaginatenkalk), und reicht bis in die Lyckholmer Schicht mit *L. valida* Koken.

Lytospira Angelini Lindström.

Lindström. Gastrop. Gotl. S. 138. t. XIII. f. 36—38.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 398.

Rasch anwachsend, mässig dick. Spirale weit, Schlusswindung höher als der Anfang.

Vorkommen: Unt. grauer Orthocerenkalk, Dalarne.

Lytospira potens Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Umgänge plumper, fast in einer Ebene, Spirale enger. Oberseite der Steinkerne nach vorn hin mit einer Kante.

Vorkommen: Unterer grauer Orthocerenkalk; Orsa, Oeland.

Lytospira tubicina Koken[1]).

1896. Leitfossilien. S. 398.

Rascher in die Dicke wachsend, sonst der vorigen Art sehr ähnlich.

Nach den Stücken der Berliner Sammlung sind bei *Eccyl. Bucklandi* und *minor* von Tyrone (Vergl. Portlock, Rep. d. Londonderry, p. 411, die typischen Arten für *Eccyliomphalus*) die Anwachsstreifen deutlich nach vorn geschwungen, so dass kein Ausschnitt existirt haben kann. Man muss den Namen vorläufig auf diese Arten beschränken.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk; Zitter b. Kolk, Nömmewesk b. Palms.

---

1) Dies ist die Art, welche Schmidt (l. c. S. 208) auf *Eccyliomphalus scoticus* M' Coy bezog. Eichwald vergleicht seine *Maclurea corniculum* mit der schottischen Art (Leth. ross. S. 1143), was wohl nicht angeht. Zweifellos ist *Eccyl. scoticus* eine der *Lytospira tubicina* verwandte Art, doch halte ich sie nicht für ident. Über *Eccyliomphalus* vgl. Entw. d. Gastrop. S. 317.

Lytospira evolvens Koken.

Die Windungen entfernen sich rascher vom Mittelpunkte und schrauben sich zugleich in die Höhe, so dass sie nicht mehr in einer Ebene liegen, auch nehmen sie nicht so rasch an Stärke zu.

Vorkommen: Obere Linsenschicht; Rogö, Karrol, Kandel.

Lytospira anguina Koken.

? = *Maclurea excedens* Eichw. Leth. ross. S. 1142. t. 51. f. 20.
? = Euomphalus elegans Eichw. Leth. ross. S. 1161. t. 49. f. 20.

Geringe Dickenzunahme, relativ enge Spirale und die fast ebene Lage derselben nähern die Art der *Lyt. potens* K. des schwedischen Orthocerenkalkes, deren Windungen aber viel plumper und dicker sind.

Maclurea excedens ist eine sehr fragliche Art. Als Originale werden 2 Stücke, beide von Reval aus C_1, aufbewahrt. Das eine, abgebildete könnte mit *Lytospira anguina* zusammenfallen, jedoch lässt die Erhaltung eine sichere Entscheidung nicht zu; das andere erinnert an *Ecculiopterus regularis*. *Maclurea corniculum* (Leth. ross. S. 1143. t. 51. f. 21; aus C_1) stimmt wohl zu diesem zweiten Exemplare. Der von Eichwald offenbar ganz idealisirte *Euomph. elegans* könnte diese Art sein, jedoch kann man ebenso gut an die folgende oder an die vorhergehende Art denken. Als Fundortsangaben findet man Orthocerenkalk von Reval und Lyckholm. Das Original habe ich nicht gefunden.

Vorkommen: C_3; Itfer.

Lytospira valida Koken.

Mündungen gerundet-dreiseitig, mit stumpfer Oberkante und abgeflachter Unterseite. Steinkerne mit deutlichen Eindrücken. Spirale ziemlich gleichmässig.

Vorkommen: F_1, Lyckholmer Schicht; Sutlep, Neuenhof.

Lytospira serpula Koken.

Spirale sehr excentrisch, Schlusswindung stark gesenkt. Querschnitt mehr elliptisch als dreiseitig. Die Schlitzband-artige Kante stark nach der Aussenseite gedrängt; Steinkern mit deutlichen Eindrücken.

Vorkommen: Geschiebe; Lauth b. Königsberg Pr.

Euomphalus.

Die nachstehend als Euomphalus aufgeführten Arten lassen sich noch in mehrere Gruppen bringen, die ich aber vorläufig, bis mehr Material vor-

handen ist, von Euomphalus nicht abgliedern will. Die Gattung bedarf einer gründlichen Revision. Schon im Untersilur kommt es zur Ausbildung von Arten, bei welchen der Schlitz ganz oblitterirt und nur noch durch eine Kante vertreten ist.

Unsicher bleiben:

Euomphalus vortex[1]), den ich untersilurisch nicht nachweisen kann. Das von Eichwald abgebildete Stück soll allerdings von Dagö sein, ist aber wahrscheinlich ein Lyckholmer Stück und mit L. signirt.

Euomphalus posthumus Eichw.[2]). Citirt von Pulkowa. Es kommen hier noch mehrere Arten kleinerer Gastropoden vor, die aber, so weit ich sie kenne, zu corrodirt sind, um eine Bestimmung zu erlauben.

Euomphalus acies Eichw.[3]) ist auf eine junge *Bucaniella* oder auf innere Windungen eines *Salpingostoma* gegründet.

Euomphalus funatus Eichw. (non Sow.) scheint sich auf ein *Cyclonema* oder auf *Polytropis* zu beziehen; von Hohenholm (F_1).

Für die Selbständigkeit der von Roemer creïrten Gattung *Euomphalopterus*[4]), die Lindström wieder zu Pleurotomaria zog, habe ich mich schon früher verwendet[5]). Meine damaligen Ausführungen kann ich aufrecht erhalten. Die Gruppe des *Euomphalopterus alatus* Wahl. sp. (*Pleurotomaria alata* bei Lndstr., *Pl. praetexta*, *togata*, *frenata*, *undulans*, *Marklini* Lindstr.) bildet eine Abtheilung der Euomphalen, welche ich jetzt als *Euomphalopteridae* bezeichne und welche in interessanter Weise sich bis in mesozoische Schichten hinein fortpflanzen[6]). Unter den untersilurischen Euomphalen ist *Euomphalus laminosus* Koken zum Vergleich heranzuziehen; bei diesem ist die Apicalseite deutlich gekielt und auf diesem Kiele machen die Anwachsstreifen ihren Sinus, der dem Schlitzband der Pleurotomariiden entspricht. Das sog. Schlitzband der *Pleurot. alata* ist etwas anderes, eine Bildung, die in sehr verschiedenen Gruppen sich wiederholt, wo der Rand flügelartig sich ausbreitet. Der Zwischenraum zwischen den fast einander berührenden Schal-Lagen wird durch eine innere Schicht, die der Perlmutterschicht entspricht, gekammert. Wenn diese Kammerwände auf dem Querschnitte des Randsaumes als schmale Halbmonde erscheinen, so ist doch ein Vergleich mit den Lunulis der Pleurotomarien nicht statthaft, denn die Lunulae gehören stets der oberen Lage der Schale an.

---

1) Leth. ross. S. 1150. t. 42, f. 15. Vielleicht handelt es sich um Steinkerne anderer Euomphalen, die ja in F_1 verbreitet sind.

2) Leth. ross. S. 1149. taf. 43. f. 17.

3) Leth. ross. S. 1149. t. 42. f. 9.

4) Nicht *Omphalopterus* Roe., wie errorim in Zittel's «Grundzügen».

5) Entw. d. Gastrop. S. 438 ff.

6) Auch im böhmischen Obersilur verbreitet. Turbo aliger Barr. in litt. E–e_2. Dlouhá Horá.

Euomphalus devexus Eichwald.

Eichwald. Leth. ross. S. 1144. t. 43. f. 18.
Koken. Entw. d. Gastrop.
1896 » Leitfossilien. S. 398.

Windungen gerundet, mit gerundetem Sinus auf der Oberseite. Flach.

Vorkommen: C_{1-2}; oberer Echinosphäritenkalk; Hark.
C_2; Brandschiefer.
C_3; Itfer'sche Schicht; Itfer.
D_1; Kawast, Nömenis, Altenhof.
D_{1-2}; Rasik, Sammomal.
? E ?; Wesenberg.

Bemerkungen: Die Art ist auch in Geschieben häufig, die meist auf schwedischen Chasmopskalk bezogen werden. Eine Unterscheidung von Mutationen war nicht durchführbar. *E. gothlandicus* Lindstr. ist die obersilurische Fortsetzung. Das Original Eichwald's stammt angeblich von Wesenberg (E), ist aber wahrscheinlich von Itfer (C_3).

Euomphalus laminosus Koken.

Der Rand der Windungen ist flügelartig ausgebreitet und bedeckt die Oberseite der folgenden Windungen fast bis zu dem Kiele, mit welchem sie sich gegen die schräg gestellte Aussenseite absetzt. Der Sinus ist deutlich, die Anwachsstreifen ziehen stark rückläufig von der Naht zum Kiele.



Fig. 32. *Euomphalus laminosus* K.

Vorkommen: F_1, Lyckholmer Schicht; Kirna.

Bemerkungen: Die Art vermittelt nach *Euomphalopterus*, ist aber auch den folgenden Arten verwandt.

Euomphalus dimidiatus Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Gewinde ganz flach. Sinus deutlich, anfangs ganz flach, dann auf einer stumpfen, schliesslich auf einer scharfen Kante auf der Mitte der Windungen. Umfang gekielt. Nabel tief, durch eine Kante begrenzt.

Vorkommen: F_2, Borkholmer Schicht; Borkholm, Singe.

Euomphalus gradatus Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Gewinde stufenförmig, mit hervortretender Kante zwischen Ober- und Aussenseite. Sinus tief. Anwachsstreifung scharf.

Vorkommen: F_1; Kirna. F_2; Borkholm.

Euomphalus helicoides Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Umgänge gleichmässig anwachsend, mit stumpfer Kante auf der Oberseite. Gewinde abgestuft, aber niedriger als bei vorigem. Sinus breit.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Euomphalus respondens Koken.

Umfang der Windungen kantig, aber nicht scharf. Die Aussenseite schräg ansteigend bis zu einem Kiele, der die horizontale Oberseite abgrenzt. In der Naht liegt nochmals ein Kiel und auch der Nabel wird von einem Kiel umzogen. Sinus durch den Kiel vertreten: die Anwachsstreifen sind auf diesem kaum eingebogen und fast in derselben Richtung rückläufig zum Rande fortgesetzt.

Vorkommen: Leptaenakalk; Ostbjörka, Dalarne.

Euomphalus carinifer Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Gewinde stufenförmig. Peripherie flügelartig zusammengepresst. Sinus schwach oder gar nicht ausgeprägt, durch einen scharfen Kiel vertreten. Ein zweiter Kiel liegt mehr nach oben, der Naht zu; bis zu diesem reicht der Randsaum der vorhergehenden Windung.

Vorkommen: F_1, Lyckholmer Schicht; Schwarzen, Lyckholm, Pallokül auf Dagö (hier und bei Schwarzen als Geschiebe); schwarze Kalke des Christianiagebietes.

Bemerkungen: Eine der wichtigen Arten, welche die Lyckholmer Schicht mit dem norwegischen Silur in Verbindung setzen.

Euomphalus turbiniformis Koken.

Gewinde kreiselförmig, ziemlich hoch, abgestuft, mit tiefen Nähten. Zwischen Ober- und Aussenseite ein Kiel. Aussenseite stark gewölbt, in die Unterseite übergehend. Nabel enger als bei voriger Art, kantig umgrenzt.

Vorkommen: D_1; Jewe—Parro, Nömmis an der Bahn, Püha.

Euomphalus obtusangulus Lindstr.

Fragm. silur. XVII. f. 19, 20.

Der auf der Oberseite, auf dem stumpfen Kiel gelegene Ausschnitt ist sehr tief und zungenförmig, sehr ähnlich wie bei *E. dimidiatus* Ko. In der Jugend ohne tiefe Bucht, ganz ähnlich wie bei *E. catillus*.

Vorkommen: Leptaenakalk.

Euomphalus obtusangulus Lindstr. var.

Die Aussenseite tritt weit und kantig heraus. Dem Kiel der Oberseite liegt die kantige Umgrenzung des Nabels gegenüber.

Vorkommen: Leptaenakalk.

Euomphalus nitidulus Lindstr.

Fragm. Silur. t. XV. f. 24—26.

Windungen im Querschnitt oval. Die schwache Bucht der Anwachsstreifen liegt auf der stärksten Wölbung der Oberseite, welche der Kante des *E. obtusangulus* entspricht. Der Umfang des Nabels von einer seichten Depression begleitet, deren untere Begrenzung der unteren Kante des *E. obtusangulus* entspricht.

Vorkommen: Leptaenakalk.

Trochus

(im weitesten Sinne).

Die nachstehend beschriebene Form schliesst sich an Lindströms Section *Carinati* an. Vgl. im Devon: *Turbo inaequistriatus* Sdb., in der Trias: *Turbo subcarinatus* Mü.

Trochus bicarinatus Dalm. sp.

Hisinger begriff (nach den Originalen in Stockholm) unter *Turbinites bicarinatus* zwei Formen, die eine aus dem Orthocerenkalk von Alsarby in Rattvik, die andere von Borenshult, bildet aber nur von ersterer einen

Steinkern ab[1]). Im Text ist angegeben als Fundort: Vikarby; auf der Etikette: Alsarby: Rattvik.

Wahlenberg bildet[2]) ein sculpturloses Exemplar als *Turbinites bicarinatus* ab, wahrscheinlich wieder die erstere Art (Fundort Vicarby in Dalecarlia; «completa satis hujus exemplaria lecta sunt»).

Lindström hat diesen *Turbinites bicarinatus* unter der Bezeichnung *Cyclonema bicarinatum* in seine Fragm. silurica aufgenommen: sein Original zeigt die wohlerhaltene Mündung, die Bucht der Aussenlippe und die Sculptur meiner Gattung *Gonionema:* ich führe daher diese Art als *Gonionema bicarinatum* (s. d.).

Die zweite Art ist in guten Exemplaren von Borenshult (Ostergötland) vertreten; sie ist von Dalman's Hand als *Turbo bicarinatus* Wahl. bezeichnet und zweifellos eine ganz andere Gattung. Sie kann daher die Speziesbezeichnung tragen, aber man muss dann Dalman als Autor aufführen.

Kegelförmig mit abgesetzten Windungen, gewölbter Basis und weitem, kantig umschriebenen Nabel. Basis und Apicalseite durch eine vorspringende Kante geschieden, eine zweite Kante auf der Apicalseite der Naht genähert. Anwachsstreifen fadenförmg, gradlinig nach hinten gerichtet.

Turbo

(ohne Gewähr richtiger Gattungsbestimmung).

Turbo balticus Koken.

Eng genabelt oder auch gar nicht genabelt (Steinkern-Erhaltung), mit einem Kiel auf der Oberseite der Windungen.

Man kann die nicht seltenen aber schlecht erhaltenen Stücke, die ich als *Turbo balticus* zusammenfassen will, noch in Abtheilungen sondern. Die eben kurz characterisirte Form liegt in C_{1-2} (Reval).

Anscheinend etwas weiter genabelt, niedriger (aber deformirt) in D_1; Matthias.

Enggenabelt. Schlusswindung mit Querfalten. D_2; Paesküll.

Turbo sp.

Ziemlich hochgewundene Steinkerne mit runden Windungen sind in D nicht selten; eine Bestimmung lässt sich nicht geben. Es stecken wohl mehrere Arten darunter, da der Gehäusewinkel schwankt und einige mehr abgeflachte Windungen zeigen.

---

1) Hisinger. Lethaea suecica. S. 38. t. XII. Fig. 3.

2) Petrif. Svec. t. IV. Fig. 3, 4. S. 40.

Pycnomphalus Lindström.

Pycnomphalus borkholmiensis Koken.

1896. Leitfossilien.

Nabel treppenförmig, von einer weit vorspringenden, soliden Kante umzogen, welcher an der Mündung eine Art Ausguss entspricht. Oberseite gewölbt mit flachen Nähten, Basis abgeplattet.

Vorkommen: F_1. Lyckholm, Sutlep.
F_2; Borkholm, Kurro.

Polytropis De Kon.

Die Gründe, die mich bestimmen, diesen Namen für jene Formen zu wählen, die Lindström von Gotland als *Oriostoma* beschrieb, habe ich schon früher auseinandergesetzt. *Omphalotrochus* ist nicht ident mit dieser Gruppe, wie Zittel annimmt (Grundzüge. S. 325): man kann den Namen *Polytropis* wohl nicht auf alle von Lindström als *Oriostoma* bezeichneten Arten anwenden, aber doch auf alle, die sich um *Pol. globosa* Schl. sp. schaaren. Einen echten *Omphalotrochus* erkenne ich auch unter den übrigen Arten nicht.

Polytropis cingulata Koken.

1896. Leitfossilien. S. 399.

Die Beziehung dieser Art auf einen der Eichwald'schen Namen war bisher unmöglich. *Turbo sulcifer* ist eine sowohl auf diese Form wie auf die in F liegende Varietät des *Eunema rupestre* angewendete Bezeichnung (s. dort). Auch als *Turbo trimarginatus* wurde unsere Art bezeichnet, da eigentlich alle kreiselförmigen, mit Spuren von Spiralkielen oder Kanten versehenen Steinkerne mit diesem Namen zusammengefasst wurden. Von *Turbo striatus* His. bei Eichw. Leth. ross. p. 1134. t. 44. f. 16 (soll sein = *Turbo petropolitanus* Pander) aus B_3, Pulkowa, habe ich leider das Original nicht gefunden. Die Sculptur würde stimmen, aber dann wäre Mündung und Basis verzeichnet. Es erschien mir gerathen, einen neuen Namen zu wählen.

Polytropis cingulata unterscheidet sich durch die Weite des Nabels, die gleichmässige Rundung der Windungen und die starke Spiralberippung der Basis, welche ganz allmählich in die Aussenseite übergeht und auch nicht durch einen Wechsel der Sculptur abgegrenzt wird, von den Eunemen und Gonionemen des Untersilurs. Reiche Entwickelung findet die Gattung erst im Obersilur. Die höheren Stufen des balt. Untersilurs haben bisher keine Arten geliefert.

B_3, Pulkowa. Geschiebe (ob. gr. Orth.-Kalk). Rixdorf; Wilhelmswalde (P. Ö. G. 15539, 11340)[1]).

Gonionema Koken.

1896. Leitfossilien. S. 107. 399.

Kreiselförmig bis kegelförmig, mit abgesetzten Windungen, mit winklig geknickten Anwachsstreifen und spiralen Kielen. Spindel durchbohrt. Innenlippe etwas umgeschlagen, gebogen, die schmale Nabelritze begleitend, am breiten Ausguss etwas verdickt.

Gonionema bicarinatum His. sp.

Lindström. Fragm. sil. t. XV. f. 8. *Cydonema.* (vgl. unter *Trochus bicarinatus*).
Koken. Leitfossilien. S. 399.

Bucht sehr tief, ihr Scheitelpunkt auf einer die Mitte der Seite haltenden Kante. Über dieser, halbwegs zur Naht, ein starker Kiel. Unter dem Mittelkiele noch 2 weniger hervortretende. Oberseite nur mit scharfer Anwachsstreifung (seltener auch ganz schwache Spiralen); Basis, bei überwiegender Anwachsstreifung, besonders in der Nähe des Umfanges gegittert.

Vorkommen: Unterer grauer Orthocerenkalk; Oeland.

Gonionema gradatum Koken.

? = *Turbo trimarginatus* Eichw. z. Th.

Gegittert, mit schwacher Bucht. Gewinde mit stufenförmigen Absätzen in der Naht.

Turbo trimarginatus ist auf sculpturlose Steinkerne aus dem Orthocerenkalk von Reval gegründet. Es ist nicht zu unterscheiden, ob sie zu dieser Art oder zu *G. reticulatum* gehören.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk; Rogö. Untere Linsenschicht; Jaggowal. Pulkowa (? B_3).

Gonionema angulosum Koken.

Unterscheidet sich von *G. bicarinatum* His. sp. durch das Zurücktreten des Kieles unter der Naht, an dessen Stelle zwei schwächere auftreten. Bucht tief.

var. cingulata: Mit zahlreicheren Spiralkielen.

Vorkommen: C_{1a}; Karrol. *var. cingulata:* B_3, Reval.

---

1) Die Form aus den Geschieben ist etwas höher und enger genabelt; sie darf wohl als jüngere Mutation aufgefasst werden.

Gonionema reticulatum Koken.

1896. Leitfossilien. S. 399.
= *Turbo trimarginatus* Eichw. z. Th.

Gegittert. Das Gewinde erscheint stufenförmig durch die zwei seitlichen Kiele, während (auf den letzten Windungen) in der Naht die Seiten ganz eben aneinander schliessen. Einschnürungen des Steinkernes beobachtete ich an der Schlusswindung. Auf der Basis noch ein dritter Kiel, gleich weit wie der obere von der Mittelkante entfernt. Bucht seicht.

Vorkommen: B_3, Vaginatenkalk: Reval. C_1, Echinosphäritenkalk; Reval.

Trochonema Salter.

1859. Salter. Canad. organ. remains. S. 24. 27.
1884. Lindström. Gastrop. Gotl. S. 180.

Typus der Gattung ist *Pleurotomaria umbilicata* Hall (Birdseye bis Trenton limestone), welche die grösste Verwandtschaft mit unserer *Trochonema Panderi* von Borkholm besitzt. Eine Art ist neuerdings von mir in der alpinen Trias nachgewiesen (*Tr. Mojsvari* K.).

Trochonema Panderi Koken.

1896. Leitfossilien. S. 399.

Gehäuse mit 4 vorspringenden Kielen, von denen einer unter der Naht liegt, einer (sehr erhaben, lamellar zusammengepresst) den weiten Nabel umzieht. Anwachsstreifen auf der Höhe der Kiele nach rückwärts eingebuchtet.

Auf einer vermuthlich von Pander geschriebenen Etikette eines Stückes als *Pleurotomaria affelensis* bezeichnet. Die Einbiegung der Anwachsstreifen auf dem Hauptkiele hat offenbar diese Gattungsbestimmung veranlasst; ähnlich beschieb Hall seiner Zeit die typische Art als Pleurotomaria. Sie findet sich aber auch auf den anderen Kielen und ist eine gewöhnliche Begleiterscheinung solcher Bildung.

Den handschriftlichen Speciesnamen habe ich nicht aufgenommen, weil ich Stücke von Affel nicht kenne.

Von *Tr. umbilicatum* Hall sp. durch viel schärfere Kiele unterschieden, sonst sehr ähnlich.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Trochonema minor Koken.

Von voriger Art durch geringere Grösse, schwächere Kiele, engeren Nabel und höheres Gewinde unterschieden. Anwachsstreifen blättrig, auf den Kielen wenig oder gar nicht buchtig.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Trochonema peraltum Koken.

Hochkegelförmig, fast thurmförmig. Ein schwacher subsuturaler, ein kräftiger Hauptkiel auf der Mitte der Seiten und 2 Kiele auf der Basis, von denen der untere den engen Nabel umzieht. Anwachssculptur schuppig, rückwärts gerichtet über die Kiele fortsetzend, auf ihnen etwas ausgebuchtet.

Vorkommen: F_2, Borkholm.

Eunema Salter.

1859. Canadian org. remains. S. 24. S. 29.
1889. Koken. Entw. d. Gastrop. S. 424 ff.
1896. Leitfossilien. S. 118. 399.

Diese von Salter begründete Gattung ist nicht leicht zu präcisiren und von anderen, ähnlichen getrennt zu halten. Salter bespricht auf S. 23 u. 24 seiner citirten, äusserst werthvollen Abhandlung *Cyclonema*, *Trochonema* und *Eunema* als verwandte Gattungen und giebt für sie sowohl Diagnosen wie auch noch commentirende Bemerkungen.

Von *Eunema* heisst es: «Family Littorinidae. Turbinate, thin, of few angular whorls, marked by strong concentric ridges, and crossed by strongly sinuate, prominent, and thread-like lines of growth. Inner lip not reflected; peritreme simple; mouth rather effuse below; no umbilicus».

Cyclonema (Hall) wird definirt: Turbinate, thin, of few ventricose whorls, with concentric striae or ridges, crossed by oblique, straight (or very slightly sinuous) lines of growth. No umbilicus. The mouth rounded, and with an imperfect peritreme. Inner lip thin, closely reflected, and a little concave».

Wiederholt wird auf die Bucht der Anwachsstreifen bei *Eunema* hingewiesen. Von *Eunema strigillata* heisst es, dass die Anwachsstreifen «tend about 60° backward to the principal keel, where they are sharply bent, and proceed a little forwards over the sides and base; the open angle of the notch so formed is about 130°». Nun ist dies weniger eine Bucht der Anwachsstreifen als wie ein Knick, der durch so hohe spirale Kiele, wie sie *Eunema strigillata* zeigt, zwischen denen die Schale sich concav einsenkt, wohl veranlasst werden kann. Von anderen (nicht genannten) Arten sagt Salter selbst: «there are others with the lines of growth vertical below or scarcely at all brought forward».

Obwohl dies Merkmal in bemerkenswerther Weise eine Verknüpfung mit *Gonionema* anbahnt, ohne dass, wie es scheint, ein directer Übergang stattfindet, habe ich doch schon früher und auch in dieser Abhandlung zu *Eunema* auch andere Formen gestellt, deren Anwachsstreifen keinen Knick

und keine Bucht aufweisen. Salter hat solche Arten wie *Turbo rupestris* und *Turbo sulcifer* Eichw. zu *Cyclonema* gerechnet und bildet z. B. als *Cyclonema semicarinata* eine den russischen, genannten Formen sehr ähnliche ab. Dem kann ich mich nicht anschliessen, da ich *Cyclonema* auf den Formenkreis der alten *Pleurotomaria bilix* beschränken möchte. Will man ausschliesslich diejenigen Formen als *Eunema* gelten lassen, welche neben den spiralen Kielen und den Characteren der Mündung geknickte oder buchtige Anwachsstreifen haben (in Ehstland könnte ich nur *Eunema Schmidtii* hierher rechnen), so muss der Formenkreis des *Turbo rupestris* E. einen neuen Namen empfangen: zu *Cyclonema* würde ich ihn nicht bringen.

Ich will noch bemerken, dass auch die scheinbar ungenabelten Formen beim Anschleifen meist eine hohle Spindel aufweisen, so dass man mit der Verwerthung dieses Merkmals vorsichtig sein muss.

Dass *Eunema* von *Eucyclus* oder *Amberleya* getrennt zu halten ist, habe ich früher dargelegt. *Polytropis* unterscheidet sich durch den offenen Nabel, zusammenhängendes Peristom und gleichmässigere Wölbung der Umgänge.

Eunema Schmidtii Koken.

Die Anwachsstreifen machen auf dem am weitesten vorspringenden Kiel in der Mitte der Windungen einen stumpfen Winkel. Unter der Naht eine subsuturale Leiste, ebensoweit unter dem Hauptkiel eine Kante oder ein Kiel, mit dem die abschüssige Basis der grossen Schlusswindung sich abgrenzt. Nabel sehr eng, von einer Kante umzogen.

Vorkommen: F_1; Kirna. F_2; Borkholm.

Eunema rupestre Eichw. sp.

Eichwald. Urwelt Russlands. Heft II. p 54. t. II. f. 10,-11 (Turbo).
incl. *Turbo biceps* Eichw. l. c. p. 55. t. II. f. 12, 13. vgl. Schmidt. l. c. S. 205.
1889. Koken. Entw. d. Gastr. S. 424.
1896. Leitfossilien. S. 118. 399.

Umfang der Windungen stark gekielt, Oberseite ebenfalls mit einem sehr hervortretenden Kiel, der Naht zu meist noch ein zweiter; Basis mit mehreren schwächeren Kielen, die nach unten an Stärke abnehmen, gewölbt. Anwachsstreifung deutlich.

Die Trennung der als *Turbo rupestris* bezeichneten Form mit 3 gleich starken Spiralkielen auf der Oberseite der Windungen und mit verlängertem Gehäuse von dem *Turbo biceps*, welcher sich durch verkürzten Basaltheil der Schlusswindung und Zurücktreten des obersten Spiralkieles auszeichnen soll, ist (wie schon Fr. Schmidt angiebt) unmöglich, da in derselben Schicht

alle Übergänge nebeneinander liegen. Auch *Turbo sulcifer* Eichw., dem wir eine besondere Beschreibung gewidmet haben, ist nur als extreme Varietät anzusehen.

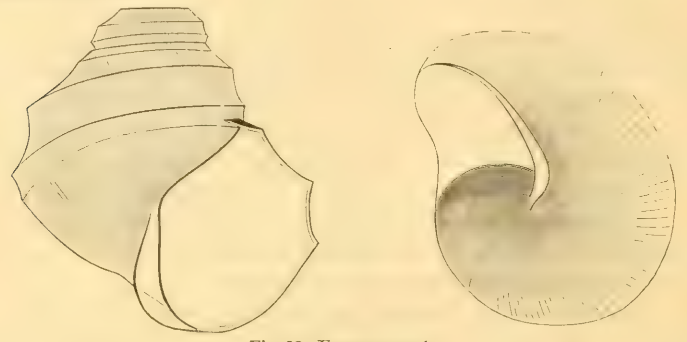


Fig. 33. *Eunema rupestre.*

In der Borkholmer Mutation tritt die obere Spiralkante ganz zurück und es bildet sich eine schmale Plattform aus.

Vorkommen: F_1; Hohenholm, Lyckholm, Kerrafer, Worms, Kirna, Paofe.

F_2; Borkholm (Mutation).

Eunema rupestre var. *sulcifera* Eichw. sp.

Eichwald. Urwelt Russlands. Heft II. p. 53. t. II. f. 14, 15 (Turbo sulcifer).
» Lethaea rossica I. p. 1132.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 399.

Oberseite mit noch mehr zwischengeschalteten Kielen, daher das Gehäuse gleichmässiger gerippt.

Vorkommen: E—F (Übergangsschicht); Huljal.

F_1; Neuenhof, Kirna, Pachel.

Bemerkungen: Das Original soll von Odinsholm sein: später in der Lethaea wird er citirt von Kirna und Odinsholm. Von den 3 als Originale bezeichneten Stücken sind 2 von Kirna: das dritte ist zwar angeblich von Odinsholm, die Art ist aber niemals bei Odinsholm gefunden und könnte der Erhaltung nach besser aus Lyckholmer Schichten sein. Die Abbildung stimmt gut zu der Kirna'er Form.

Da Übergänge zu *Turbo rupestris* Eichw. in demselben Horizonte vorkommen, kann ich die Selbständigkeit der Art nicht anerkennen.

Eunema (?) *piersalense* Koken.

Auf der Basis c. 4 starke Spiralleisten; Nabel eng. Hauptkiel vorspringend, crenulirt. Oberseite ziemlich flach liegend, mässig convex; an der Naht eine Leiste. Von den Kielen der Basis ist der oberste im Gewinde sichtbar und springt dicht über der Naht fast ebenso stark vor wie der Hauptkiel. Er ist ebenfalls crenulirt. Gattung unsicher.

Vorkommen: F_1; Piersal.

Cyclonema Hall.

Der Kern und Typus dieser Gattung ist die alte *Pleurotomaria bilix*; wenn wir hieran festhalten, ergiebt sich, dass man auch mit leidlicher Sicherheit die Grenzen ziehen kann, bis zu denen die Gattung ausgedehnt werden darf, und dass seit langen Jahren diese Grenzen nur sehr wenig respectirt sind.

Gleich Salter bildet zwei Arten ab, von denen zwar *Cyclonema Halliana* Salter von der Diagnose gedeckt wird und offenbar mit *Cycl. bilix* nahe verwandt ist, während seine *Cyclonema semicarinata* Salter nach unserer Ansicht, nicht mehr hierher gehört. Sie ist dem *Turbo biceps* und *rupestris* Eichw. ähnlich und bei *Eunema* einzureihen, wenn wir diese dahinstellen, oder in dieselbe Gattung, neu oder alt, in welcher wir *Turbo rupestris* unterbringen. Vgl. hierüber bei *Eunema*.

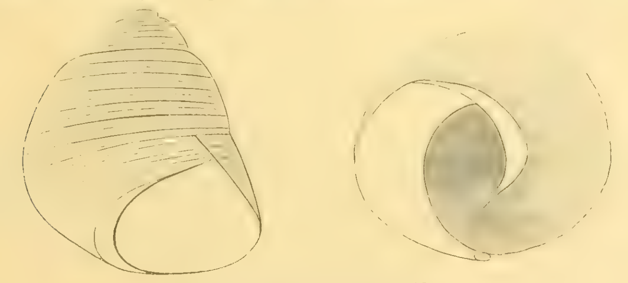


Fig. 34. *Cyclonema bilix* Hall. Vergr.

Die Diagnose von *Cyclonema*, d. h. des Verwandtenkreises der *C. bilix*, fasse ich nach dem mir vorliegenden ausgezeichneten Materiale folgendermassen:

Gehäuse annähernd kreiselförmig, mit rasch anwachsenden, etwas abgeflachten, daher am Übergange zu der ebenfalls nur mässig gewölbten Basis fast etwas kantigen Windungen. Nabel in der Jugend vorhanden, im Alter fast geschlossen. Die abgeplattete, dicke, aber nicht umgeschlagene

Innenlippe, geht nach vorn in allmählicher Rundung in die Aussenlippe über. Die Innenlippe ist bei einigen Arten etwa in der Mitte der Höhe angeschwollen.

Die Mündung steht sehr schräg und die Aussenlippe rückt auf dem vorhergehenden Umgange bedeutend über die Innenlippe hinaus. Die Anwachsstreifen laufen von der Naht aus stark rückwärts (ohne eine Bucht zu bilden, wie so oft angegeben). Spiralrippen stets vorhanden, in wechselnder Stärke, besonders auf der Basis, aber keine prononcirten Kiele.

Bei der Gruppe des *Eunema rupestris* (= *Eunema* in meinem Sinne, wahrscheinlich nicht Salter's *Eunema*. s. o.) steht die Mündung viel steiler und entsprechend verlaufen die Anwachsstreifen. Die Innenlippe ist etwas verdickt und umgeschlagen, zugleich ein wenig gedreht und erhebt sich viel steiler aus der Basis, auf längere Erstreckung gerade, nicht allmählich gekrümmt wie bei *Cyclonema*. Meist treten zwischen grösstem Umfange und Naht einige Spiralkiele sehr erhaben heraus.

C. lineatum Koken.

1896. Leitfossilien. S. 398.

Schlusswindung stumpfkantig, obere mehr gerundet mit tieferen Nähten. Feine Spiralstreifung, alternirend stark. Anwachsstreifen besonders in der Nähe der Mündung stark. Unregelmässige Wellen oder Wülste in der Anwachsrichtung. Feiner Nabelspalt. Mündung vorn winklig mit Andeutung eines Ausgusses.

Vorkommen: D_3, Sack.

C. inaequistriatum Koken.

Noch schärfer, etwas weitläufiger und ganz regelmässig alternirend gerippt, während zugleich die Anwachsstreifung zurücktritt. Aus Dalarne (Böda backe) eine Abänderung mit gerundeterer Schlusswindung. Vielleicht kann man beide nur als Localvarietäten oder Mutationen des *C. lineatum* Koken gelten lassen. Grade die schwedische Form steht auch wieder dem *Cyclonema bilix var. conica* der Hudson river group so nahe, dass eine sichere Unterscheidung schwer fällt. Nur wenig abweichend auch im Orthocerenkalk von Dalarne (Badö backe).

Vorkommen: Schwarze (F-) Kalke des Christianiagebietes.

Holopea Hall.

1847. Pal. New-York. I. p. 169.

Die Arten dieser Gattung sind sehr ungenügend bekannt, doch glaube ich bei der Übereinstimmung, die zwischen der Gastropodenfauna des Tren-

tonkalkes oder unserer Schichten D und E herrscht, dass die Natica ähnlichen Formen hüben wie drüben zu derselben Gattung gehören[1]). Die Ganzrandigkeit der Mündung wird besonders betont, ausserdem die gelegentliche feine und gebogene Streifung der Schale, die sich hier und da bündelförmig zusammenzieht oder wulstig anschwillt. Meist konnte Hall aber nur Steinkerne untersuchen, deren Deutung immer unsicher bleibt. Es ist demgemäss der Inhalt der Gattung auch ein recht heterogener geworden und ich kann meine ehstländischen Arten nur an eine Gruppe innerhalb des Genus *Holopea*, wie es sich allmählich gestaltet hat, anschliessen; für andere errichte ich eigene Gattungen, in die man früher oder später auch das Gros der amerikanischen Arten wird zerlegen müssen.



Fig. 35. *Holopea Eichwaldi* Koken.

Die Formen dürften den Capuliden und Naticopsiden mehr als den Turbiniden verwandt sein. Das Wachsthum ist zuweilen so unregelmässig wie bei *Platyceras* etc. Ich verweise auf meine früheren Ausführungen, an denen ich im Ganzen glaube festhalten zu können[2]).

Die Diagnose der Gattung *Holopea*, oder jenes Artenkreises, den ich unter diesem Namen begreife, fasse ich jetzt[3]) wie folgt:

Gestalt kuglig mit abgestuftem Gewinde, sehr tiefen Nähten und umgeschlagener, abgeflachter Innenlippe. Meist mit Querwülsten. Anwachsstreifung von der Naht ab erst nach vorn convex, dann schwach concav, steil über die Seiten gehend.

Holopea ampullacea Eichwald.

Leth. ross. S. 1107. t. 44. f. 1. F. Schmidt. l. c. 205.
1896. Leitfossilien. S. 400.

Scharfe Rippen, durch doppelt so breite Zwischenräume getrennt. Starke Wülste auf den oberen Windungen, dann nachlassend, später wieder stärker. *Var. coronata*: Mit auffallend scharfen, zusammengekniffenen Wülsten.

1) Die typischen, von Hall beschriebenen Arten sind H. symmetrica, obliqua, paludiniformis, ventricosa.

2) l. c. S. 423.

3) Leitfossilien. S. 400.

Vorkommen: F_1; Dagö-Kertel, Schwarzen, Lyckholm, Oddalem. Christianiagebiet (4_h). *Var. coronata:* Schwarzen (F_1, Geschiebe).

Bemerkung: Die Art ist beschrieben von Lyckholm. Ihre Zugehörigkeit zu *Holopea* (statt zu *Natica*) sprach F. Schmidt aus. *Natica irregularis* Eichw. könnte hierher gehören, doch lässt das einzige schlechte Stück keine Entscheidung zu. Man kann die Art und den Namen streichen.

Holopea Eichwaldi Koken.

1896. Leitfossilien. S. 400.
Vgl. auch F. Schmidt. l. c. S. 205.

Nähte sehr tief gehöhlt, von einer schräg ansteigenden Fläche begleitet. Innenlippe umgeschlagen, ein wenig verdickt und abgeflacht. Anfangswindungen mit gerippten Wülsten, dann fast gleichmässig glatt, Schlusswindung wieder mit flachen Wülsten. Kleiner als vorige.

H. Eichwaldi ist die Vorläuferin der *H. ampullacea*. Ältere Exemplare zeigen deutlich die wieder beginnende Wulstbildung. Die Schlusswindung schwillt weniger an als bei dieser, die Gestalt bleibt gleichmässiger, Natica-artig. Die Bildung der Innenlippe erweist die Verwandtschaft mit den Naticopsiden und Neritiden. Man braucht im Untersilur diese Frage nicht zu ängstlich zu erwägen, da Capuliden und Naticopsiden, Neritiden und Naticiden alle aus einer Wurzel hervorgehen und der Stamm sich kaum schon sehr verzweigt haben wird.

Vorkommen: B_3; Rogö, Jaggowal, Karrol. C_1; Baltischport, Odinsholm.

Bemerkungen: Es würde sich fragen, ob man für diese Art nicht Eichwald's Namen *Natica prisca*[1]) anzuwenden habe, allein es herrscht Unsicherheit über diese Art. Sie soll von Odinsholm stammen, allein das Original ist von Wesenberg und nicht getreu dargestellt. Ich habe daher vorgezogen, die hier beschriebene Art neu zu benennen.

Holopea nitida Koken.

Sehr fein gestreift, glatt (auch die ersten Windungen), mit nur schwachen Wellen der Oberfläche. Gewinde relativ hoch.

Vorkommen: Untere Linsenschicht; Jaggowal.

Holopea sp.

Gestreift, ohne deutliche Wülste, ziemlich niedrig, rasch anwachsend.

Vorkommen: D_2; Kedder, Annia.

1) Leth. ross. S. 1108. t. 44. f. 2. Auch *Natica nodosa* Eichw. (Leth. ross. S. 1110. t. 44. f. 7) ist nicht zu fixiren und wahrscheinlich auf Jugendgehäuse verschiedener Arten gegründet. Sie wird angegeben aus B_3 (Pulkowa), C_1 (Baltischport) und F_1 (Lyckholm).

Haplospira Koken.

Kreiselförmig, an Paludina erinnernd, mit gewölbten, auf der Apicalseite oft kantigen Windungen; Nähte tief. Mundränder zusammenhängend: Nabel eng. Anwachsstreifen fadenförmig, von der Naht gleichmässig und nicht sehr stark nach hinten gerichtet.

Die Gattung steht nach allen Merkmalen mit den älteren *Scalariden* in genetischer Beziehung. Die Arten sind z. Th. als *Holopea* gedeutet: vergl. auch *Littorina striatella* Murch. Sil. Syst. t. 19. f. 12.

Haplospira variabilis Koken.

Mässig hohe Kegel mit tiefen Nähten und gewölbten Windungen, die entweder einfach gerundet sind oder nahe der Naht eine Kante entwickeln. Anwachsstreifen etwas schuppig.

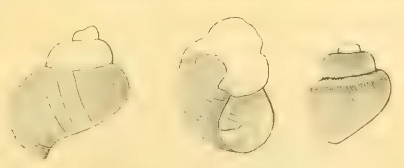


Fig. 36. *Holospira variabilis* Koken.

Vorkommen: Gräsgård, Oeland (typisch). Eriksöre.

Geschiebe b. Berlin, Fichtenwalde (Chasmopskalk: ganz übereinstimmend mit Stücken von Gräsgård, auch ähnlich überrindet).

Platyceras Conrad.

Untersilurische *Platyceras*-Arten sind vorwiegend aus dem skandinavischen Silurbezirk bekannt. *Capulus borealis* Eichw. ist ein Brachiopode, verwandt mit Crania, *Capulus rostratus* Eichw. vgl. unter *Carinariopsis.*

Platyceras canaliculatum Lindstr.

Lindstr. Ang. Fragmente silur. t. XVII. f. 13—16.

Die fadenförmige Sculptur sehr ähnlich wie bei *Pl. tenuistriatum* Lindstr. (s. d.) aber gröber. Characteristisch sind die kanalartig vertieften Nähte und der unter ihnen auffallend stark nach hinten gerichtete Schwung der Anwachsstreifen, der gegen die Mitte der Windungen hin mehr oder weniger rasch nachlässt. Die mehrfachen Biegungen der Anwachsstreifen sind, wie bei allen Platyceras, variabel.

Vorkommen: Orthocerenkalk, Osmundsberg, Dalarne.

Platyceras gracile Koken.

Ohrförmig, ausserordentlich rasch anwachsend. Die runzligen Anwachsstreifen bilden mit Spiralrippen eine sehr zierliche Sculptur.

Vorkommen: Leptaenakalk, Dalarne.

Platyceras harpa Lindström (*Platyostoma*).

Lindstr. Angel. Fragm. silur. t. XV. f. 18.

Die Rippen sind derber, ungleichmässiger als in der Abbildung. Es liegt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Holopea ampullacea* vor, die bei einer Revision der Gattung zu beachten ist.

Vorkommen: Leptaenakalk; Ostbjörka, Dalarne.

Platyceras tenuistriatum Lindstr. (*Platyostoma*).

l. c. t. XV. fig. 6, 7.

Gehört in die Nähe der vorigen Art. Rippen fein, gleichmässig, scharf, aequidistant. Form schlecht erhalten.

Vorkommen: Leptaenakalk; Fjecka, Dalarne.

Platyceras globosum Lindstr. (*Platyostoma*).

l. c. t. XVII. f. 17, 18.

Sculptur ähnlich dem französischen Oriostoma s. st., aber die Mündung sehr ausgedehnt. Abbildung gut gelungen.

Vorkommen: Leptaenakalk, Ostbjörka.

Platyceras crispum Lindstr. (*Acroculia*).

l. c. t. XVII. f. 11.

Verbogene Anwachslinien, welche gleichweit gestellt, scharf und fein sind.

Vorkommen: Leptaenakalk; Ostbjörka.

Platyceras medium Koken.

Kuglig, mit wellig gebogenen, geknickten Anwachslinien. Vermittelt in der Sculptur zwischen *Pl. canaliculatum* und *crispum*, die man dann vielleicht mit dieser in eine Art vereinigen kann.

Vorkommen: Leptaenakalk.

Platyceras Meyendorfi Koken.

Kuglig mit deutlicher Spira, regelmässig gewachsen; erst in der Nähe der Mündung wird das Wachsthum ungleichmässiger und erweitert sich die Windung. Mündung ganzrandig, fast abgelöst, oben winklig (ähnlich *Plat. canaliculatum* Lindstr.). Am nächsten steht vielleicht *Plat. prototypum* Lindstr.

Vorkommen: D_2; Sack.

Platyceras Vanhöfeni Koken.

Ähnlich in der Gestalt. Die Anwachsstreifen beschreiben auf der Mitte der etwas abgeflachten Aussenseite eine tiefe Bucht. Sehr zarte, wellige Spiralstreifung (unter der Luppe). Eng genabelt.

Vorkommen: Geschiebe v. Wehlau (? Ob. gr. Orthoc.-K.).

Platyceras constrictum Koken.

Die geschlossene Anfangsspirale klein (und abgekammert); die Schlusswindung wird frei und schwillt stark an. Derbe, wellige Wülste; die Oberfläche der Schale, soweit erhalten, fein spiral gestreift.

Vorkommen: D_{1-2}; Rasik — Sammomae.

Pollicina Koken.

1895. In: Holzapfel. Das obere Mitteldevon im Rheinischen Gebiete.

Gestalt hornförmig, symmetrisch (abgesehen von Unregelmässigkeiten der Schale). Schale dick, mit scharfen Querringeln.

Typus dieser eigenthümlichen Gattung ist *Cyrtolites corniculum* Eichw. resp. *laevis* Eichw. non Sow. Ein im Mitteldevon des Martenberges gefundenes Fossil wurde von Holzapfel auf meine Mittheilungen über diese untersilurischen Formen hin in unsere Gattung versetzt (*Pollicina annulata* Holz.). Im Obersilur habe ich noch keine Arten kennen gelernt. Die Stellung der Gattung dürfte bei den Capuliden im weiteren Sinne sein: ich glaube, dass die bei allen Exemplaren abgebrochene Spitze spirale Einrollung zeigen wird. *Platyceras enorme* Lindstr. von Gothland giebt den Schlüssel zum Verständniss derartiger Formen. Hier ist nur eine minimale Anfangsspirale, dann streckt sich das Gehäuse unter gleichzeitiger sehr rascher Erweiterung. Der Unterschied bei diesen und anderen, besonders im Devon als *Orthonychia* zusammengefassten Formen liegt aber darin, dass die Symmetrie nie vollständig hergestellt wird und die Anwachsstreifen den unregelmässig buchtigen Verlauf bewahren der für *Platyceras* oft so characteristisch ist. Zunächst muss bei unserer Gattung noch die Anfangsspirale nachgewiesen werden, ehe man mit Bestimmtheit bei den Capuliden anknüpfen kann.

Pollicina corniculum Eichw. sp.

Cyrtolites corniculum Eichw. Leth. ross. p. 1048.
= Cyrtoceras laeve Sow. var. bei Eichwald, Urwelt. II. S. 71. t. 3. f. 5—6.

Querschnitt im Allgemeinen gerundet. Bezeichnend sind die dicht gedrängten, scharf lamellaren Anwachsstreifen, die im Ganzen ringförmig doch häufig verbogen sind, oft offenbar in Folge von Verletzungen der Schale bei Lebzeiten des Thieres. Die Gehäuse sind oft verdrückt, wahrscheinlich

weil die innerste Lage ganz ausgelaugt, die Widerstandsfähigkeit also vermindert ist.

Bei sehr guter Erhaltung sieht man zwischen den Lamellen noch feine Längsstreifung. Im Alter wird die Anwachsstreifung schwächer, zugleich unregelmässiger, auch Wülste stellen sich ein.

Vorkommen: B_3, Pulkowa.

Bemerkung: *Cyrt. scindens* Eichw. ist auf gequetschte Stücke derselben Art gegründet.

Pollicina crassitesta K.

Schalen ausserordentlich dick; wenn die oberste, nur fein quergestreifte Lage abspringt, sieht man zarte, etwas schuppige, am Rande fein undulirte Anwachslinien, die ziemlich weit distancirt sind. Sehr zarte Längsstreifung.

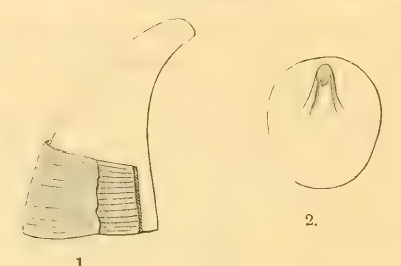


Fig. 37. *Pollicina crassitesta* Koken. 2. von oben gesehen.

Steinkerne zeichnen sich durch die schlanke, auffallend comprimirte, sogar etwas seitlich gefurchte Spitze aus. Querschnitt im vorderen Theile des Gehäuses elliptisch.

Vorkommen: B_3. Reval. Geschiebe, Westpreussen.

Bemerkungen: Es ist nicht unmöglich, dass diese Art mit der vorigen zu vereinigen ist. Von jener kennt man nicht die characteristischen Steinkerne, an dieser ist die Sculptur des oberen Theiles nicht genügend bekannt.

Pollicina sp.

Ein verdrücktes Fragment, ähnlich P. corniculum, von Habbat.

Pollicina cyathina Koken.

Gestreckter, gleichmässiger anwachsend als *P. crassitesta* und an der Spitze weniger comprimirt.

Vorkommen: Unt. grauer Orth.-Kalk; Clason.



Fig. 38. *Pollicina cyathina* Koken. Umrisse mit weggelassener Sculptur.

Pollicina brevis Koken.

Kurz, kaum gebogen, sehr rasch erweitert. Querschnitt rund.

Vorkommen: Geschiebe, wahrscheinlich Vaginatenkalk, Ostpreussen.

Pollicina acuta Koken.

Ziemlich kurz, kaum gebogen, nach oben merklich comprimirt und im Querschnitt elliptisch. Der einzige Steinkern ist an der Spitze durch eine gewölbte Fläche begrenzt; offenbar war der Anfangstheil der Schale abgekammert.

Vorkommen: Unt. grauer Orth.-K.; Dalarne.

Bemerkung: Auf der ursprünglichen Etikette ist von Lindström's Hand bemerkt: *Igoceras*. Ich glaube nicht, dass diese von Hall für, wie man kurz sagen kann, Orthonychien mit gegitterter Schale aufgestellte Gattung, mit dem, was ich *Pollicina* nenne, zusammenhängt.

Clisospira Bill.

Palaeozoic fossils. S. 186. 420.

Kreiselförmig, linksgewunden, die Mündung zu einer horizontalen Scheibe erweitert. «Der vom Thier bewohnte Innenraum der Schale scheint, wenigstens im unteren Theile, nicht spiral gewunden zu sein, sondern ist einfach und central». Im oberen Theile vielleicht spiral gewunden. Auf der Aussenseite lässt sich die Naht bis in die Nähe des Mundrandes verfolgen. Oberfläche gegittert.

Wir wissen noch sehr wenig von dieser eigenthümlichen Gattung, von der Billings uns nur mit einer einzigen Art, *Cl. curiosa*, aus der Quebec group bekannt gemacht hat.

Fischer hat in seinem Manuel *Clisospira* nebst *Autodetus* resp. *Anticalyptraea*[1]) bei den Xenophoriden untergebracht. Ich halte das für ausgeschlossen durch die Rückbildung des spiralen Aufbaues, den *Clisospira* er-

1) *Anticalyptraea* steht besser bei den tubicolen Würmern.

kennen lässt. Gehört die folgende Art zu *Clisospira*, so scheint auch deren Stellung bei den *Calyptraeiden*, die ich übrigens scharf von den Capuliden getrennt halte, gesichert. Es wird nämlich das im Ganzen kreiselförmige Gehäuse im Innern deutlich von einer spiralen Lamelle umkreist, die vom Nucleus bis zum Mundrande verläuft.

Ich glaubte früher, dass die von mir in der Trias von Hallstatt nachgewiesene Galerus-Art (*G. contortus* K.) die älteste sei, an der die Charactere ihres Stammes schon deutlich heraustreten. Holzapfel hat aber ein Fossil, *Progalerus conoideus*[1]), aus dem Mitteldevon beschrieben, das sicher hier einzureihen ist und statt eines spiral gerollten Wohnraumes nur eine spirale Lamelle zeigt, welche in den centralen Wohnraum vorspringt[2]).

Wenn jetzt mit *Clisospira*, deren Spirallamelle ich hier nachweise, das Alter der Calyptraeiden bis zum Untersilur erhöht erscheint, so muss man den Unterschieden zwischen *Capuliden* und *Calyptraeiden*, welche von Conchyliologen oft gering eingeschätzt wurden, doppelte Aufmerksamkeit widmen.

Clisospira rugosa Koken.

Klein, kreiselförmig, mit einer vom Gipfel herablaufenden spiralen Einschnürung, welche die Naht markirt. Grobe, lamellare, scharf nach hinten gerichtete Querstreifen. Im Innern eine deutlich entwickelte Spirallamelle. Mündungsrand scharf, flügelartig, aber nicht scheibenförmig ausgebreitet.

Vorkommen: Remopleuridesmergel, Rödbergsudd, Motala.

Clisospira ingrica Koken.

Grösser als *Cl. rugosa* Koken, mit deutlicher Naht. Die schrägen Querstreifen scharf ausgeprägt. Im inneren eine spirale Lamelle.




Fig. 39. *Clisospira ingrica* Koken.

Vorkommen: B_3, Pulkowa.

---

1) Holzapfel. Das ob. Mitteldevon. S. 181.

2) Es wäre zu untersuchen, ob nicht auch *Trochus caelatus* Mc Coy und *constrictus* Mc Coy in diese Reihe gehören; vielleicht sind es aber auch Onustiden.

Ectomaria Koken.

1896. Leitfossilien. S. 395.

Thurmförmig. Die tiefe, nach hinten zungenförmig verschmälerte Bucht der Anwachsstreifen liegt zwischen zwei spiralen Kielen. Mündung mit breitem Ausguss.

Die Gattung erinnert an gewisse Glauconien und Turritelliden, ich möchte sie aber mit Hinblick auf die wie bei den silurischen Loxonemen ausserordentlich starke Biegung der Anwachsstreifen, die Form der Mündung und das geologische Alter lieber an die Loxonematiden anschliessen, aus denen sich die Turritellen doch wohl erst bedeutend später entwickelt haben.

In den Schriften Fr. Schmidt's figurirt die typische Art als *Murchisonia Nieszkowskii;* ich habe den Artnamen nicht geändert, aber bei *Murchisonia* möchte ich die Form nicht lassen, da sie kein eigentliches Schlitzband bildet, sondern nur durch die beiden Kiele, zwischen denen die Beuge der Anwachsstreifen liegt, ein ähnlicher Eindruck hervorgerufen wird. Ich möchte annehmen, dass Billings' *Murchisonia Adelina* (Pal. foss. p. 232. f. 217) unserer *Ectomaria* entspricht.

Ectomaria, Murchisonia, Loxonema treten fast gleichzeitig im oberen Untersilur auf und sind eng mit einander verbunden. In tieferen Schichten kenne ich sie noch nicht sicher.

Die einfachste Form ist Loxonema, bei welcher die Anwachsstreifen einen Bogen nach rückwärts beschreiben, der mehr oder weniger tief sein kann und einer Ausbuchtung der Mündung entspricht. Bei sehr tiefer Ausbuchtung entsteht *Murchisonia*, indem die ineinander geschachtelten Curven sich seitlich berühren und damit ein seitlich begrenztes Schlitzband mit halbmondförmigen Lunulis bilden.

Bei der grossen *Murchisonia insignis* der Borkholmer und Lyckholmer Schichten ist das Schlitzband meist schon gut begrenzt und nur hier und da, besonders auf der Schlusswindung, kann man den Verlauf der Anwachsstreifen von Naht zu Naht deutlich verfolgen; bei der älteren Mutation der Wesenberger Schichten (E) sind dagegen die Curven noch deutlich gesondert und bei sonst gleichem Habitus ist eine grössere Annäherung an den Typus Loxonema zu erkennen.

Über Loxonema habe ich mich neuerdings an anderer Stelle ausgesprochen[1]). Aus diesen Ausführungen nehme ich hier nur herüber die Forderung, die Gattung auf den Typus des *Loxonema sinuosum* Sow. sp. zu beschränken, eine Forderung, die ähnlich auch Lindström[2]) schon früher

1) Gastrop. d. Trias um Hallstatt. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien. Bd. 46. 1896. S. 117.

2) l. c. S. 142.

geltend gemacht hat. Wenn man in der grossen Masse von Formen, die aus diesem Stamme hervorgingen, den leitenden Faden nicht verlieren will, so ist es nothwendig, die verschiedenartigen Seitentriebe vom reinen Typus gesondert zu halten. Dabei ist es sehr wahrscheinlich, dass einander sehr ähnliche Gattungen unabhängig von einander und zu verschiedenen Zeiten sich abgegliedert haben (iterative Entwickelung).

Einen lapsus memoriae habe ich hier zu verbessern. Ich sagte in meiner citirten Abhandlung, dass mir untersilurische Loxonemen, trotz des reichen Materiales, das mir durch die Hände ging, nicht mit Sicherheit bekannt geworden seien[1]).

Jedoch hat Lindström[2]) schon vor geraumer Zeit ein *Loxonema dalecarlicum*, aus dem Leptaenakalk von Dalarne (Ostbjörka) stammend, beschrieben, und bei meinem Aufenthalte 1890 in Stockholm, konnte ich mich überzeugen, dass die feinen fadenförmigen Rippen eine weite Bucht beschreiben, die in der Abbildung des Originales nicht zum Ausdruck kommt. Nach einer damals gefertigten Skizze ist Textfigur gezeichnet. Hier ist die Gattungsbestimmung sicher.



Fig. 40.
Loxonema dalecarlicum Lindstr.

Eine zweite Art ist *Lox. Murrayana* Salter[3]), dem Autor damals nur in 1 Exemplar bekannt, aus dem Trenton der Pauquette Rapids. Die fadenförmigen Anwachsstreifen sind sigmoid, aber die obere eigentliche Bucht seichter als die untere Biegung nach vorn. Die Windungen sind oben unter der Naht etwas eingeschnürt. Man sieht, dass es schon im Untersilur Arten gab, welche durch Rückbildung des Ausschnittes der Aussenlippe sich von der typischen obersilurischen Art entfernen. Die Convergenz zwischen *Murchisonia* und *Loxonema* lehrt aber, dass der Ausgangspunkt für alle nur Formen mit relativ starkem Ausschnitt gewesen sein können. Die Sache liegt also ganz ähnlich wie bei den Pleurotomariiden und Euomphaliden, und ähnlich wie bei den Euomphaliden die Rückbildung des Sinus nicht auf eine Zeit beschränkt ist, sondern mehrfach sich wiederholt, so bilden sich auch seit dem Untersilur bis zur Trias immer wieder Formen mit fast ganzrandiger Mündung heraus, welche einander sehr ähnlich, aber zeitlich getrennt und genetisch nicht direct verbunden sind. Für die Nomenclatur ein heikles Verhältniss.

1) l. c. S 117.
2) Fragm. t. XV. f. 19.
3) l. c. t. 6. f. 6. S. 31. Später wollte er es lieber zu Holopella gestellt wissen.

Ectomaria Nieszkowskii Schmidt sp.

F. Schmidt. l. c. S. 204.
Koken. 1896. Leitfossilien. S. 395.

Gehäuse sehr hoch, thurmförmig, mit 2 spiralen Kielen etwa in der Mitte der Umgänge. Die Anwachsstreifen beschreiben eine breit zungenförmige Bucht nach hinten, deren Scheitelpunkt zwischen den beiden spiralen Kielen liegt. Unter der Naht und auf der Basis (bei der bisher bekannten Art) je ein schwächerer Spiralkiel. Mündung vorn mit breitem Ausguss.

Vorkommen:

F_2; Borkholm. Schmidt citirt noch Singe.

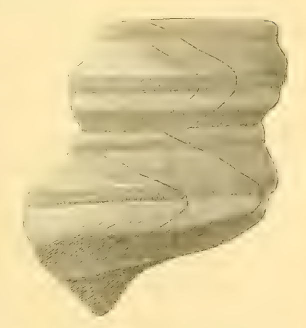


Fig. 41. *Ectomaria Nieszkowskii* Schm.

Ectomaria Kirnaensis Koken.

Diese von mir zuerst für eine *Murchisonia* gehaltene Art möchte ich auch bei *Ectomaria* anreihen. Sie trägt zwar statt der breiten Kiele nur eine zwischen 2 leichten Anschwellungen gelegene mediane Depression, aber die Bucht der Anwachsstreifen, welche in diese Depression fällt, entspricht ganz *Ectomaria*. Umgänge an der oberen Naht eingeschnürt, die Anwachsstreifen den Nähten zu verstärkt. Basis hochgewölbt, ungenabelt.

Vorkommen: F_1; Kirna.

Fam. Murchisoniidae.

Schon früher habe ich darauf hingewiesen, dass die mitteldevonische *Murchisonia coronata* als Typus der Gattung angesehen werden muss und dass es nicht angeht mit Salter den Namen auf die Arten mit gekielten Windungen zu beschränken. Indem man alle älteren hochgewundenen, mit Schlitzband versehenen Schnecken mit dem Namen *Murchisonia* bezeichnete, sind ganz heterogene Stämme in dieser Gattung vereinigt. Zumal die Trennung der Arten mit durchweg gekieltem Schlitzband und jener mit ausgehöhltem, flachen oder rundwulstigen reicht mindestens bis ins Untersilur zurück. Formen wie *Cheilotoma*, *Ectomaria* Koken (Typus: *Murchisonia Nieszkowski* Schmidt, Borkholmer Schicht), *Pseudomurchisonia* kommen nach meiner Erfahrung überhaupt nicht zum Anschluss an einen gemeinsamen Stamm und sind wahrscheinlich mit ganz anderen Gruppen genetisch

verwandt, als gerade mit *Murchisonia.* Es ist natürlich sehr schwer, bei der geringen Anzahl der Merkmale, die zur Verfügung stehen, die Fäden der Verwandtschaft zu entwirren, und alle unsere Versuche werden wohl vorläufig noch mit Fehlern behaftet bleiben. Dazu tritt erschwerend, dass die sog. Murchisonien, wo sie sich wohl fühlten und reichlich vermehrten, eine grosse Variabilität entfalten, und hier zuweilen gleichsam horizontale, auf eine Schicht beschränkte Formenkreise entstehen, deren Glieder weit von einander abweichen und doch durch alle Übergänge verkettet bleiben. Andererseits gehen die gleichsam stammhaltenden Formen wenig geändert durch ganze Formationen, nur von Zeit zu Zeit ihre Seitentriebe aussendend, und oft untereinander ähnlicher als die gleichzeitigen Varietäten einer einzigen Art.

So ist die *Murchisonia bilineata* D'Arch. und Vern., welche der indifferente Ausgangspunkt der zahlreichen Varietäten der Coronata-Gruppe ist, im Grunde nur wenig verschieden von sowohl carbonischen, wie silurischen Arten, und ich entnehme daraus die Berechtigung, ihre Charactere mehr als die der variirten Coronaten zur Richtschnur bei der Abmessung der Verwandtschaft zu nehmen.

Murchisonien mit mässig gewölbten Windungen, auf deren Höhe ein ausgehöhltes Schlitzband läuft, kommen schon im Untersilur vor. Bei *M. insignis* Eichw. (E—F_2 des baltischen Untersilurs) ist das nur in der Jugend der Fall; auf den mittleren Umgängen liegt das Band ganz flach in der Ebene der Windung, auf den letzten Windungen tritt es als breiter Kiel heraus. Bei *M. Meyendorfi* Koken (F_2, Borkholm) bleibt das Band immer hohl, die Windungen immer gerundet. Wir sehen also, dass Murchisonien mit im Alter kantigen Windungen sich aus solchen mit einfach gewölbten und mit rinnenartigem Bande entwickeln. Andererseits bedarf es nur einer stärkeren Erhebung der Schlitzbandränder, um sie in Leisten umzuwandeln, und dann gehen diese Formen durchaus in den Typus der *M. bilineata* über. Bei den genannten untersilurischen Arten ist die Spindel durchbohrt, der Nabel offen, während die devonischen Bilineaten und Coronaten ungenabelt scheinen. Doch beobachtete ich auch hier Varietäten mit offenem Nabel, so dass das Schliessen des Nabels hier nicht ausschlaggebend für die Gruppirung sein kann und vielleicht mehr auf statisch-mechanischen Momenten beruht. Selbstverständlich kann in anderen Gruppen ein offener Nabel oder eine geschlossene Spindel characteristisch sein — es kommt eben alles darauf an, dass einem der Zusammenhang nicht entgleitet und man Analoges in verschiedenen Gruppen nicht für Anzeichen näherer Verwandtschaft hält oder auf eine gelegentliche Abänderung eines solchen Merkmals das Recht generisch zu trennen basirt.

Die ältesten, «cavaten» Murchisonien direct an Pleurotomaria anzuknüpfen, gelingt nicht. Ich habe an anderer Stelle gezeigt, dass bei den Pleurotomarien der Elliptica-Gruppe das flache oder hohle Schlitzband ein Derivat eines gekielten ist; wenn wir auch voraussetzen wollen, dass das concave Band der cavaten Murchisonien in ähnlicher Weise abzuleiten sei, so fehlen uns doch diese Formen.

Dagegen lassen sich sehr schön alle «Murchisonien», die mit dem Bicincta-Typus (oder *Worthenia*) zusammenhängen auf altsilurische Pleurotomarien mit niedrigen Gehäusen und gekieltem Schlitzband zurückführen; die Auffaltung des Mantelrandes geht der Schlitzbildung morphologisch voraus, und daher sind in diesen Familien die Formen mit gekieltem Schlitzband (wo es sich um secundäre Erwerbung handelt) die älteren. Es ist wohl nicht richtig, den Namen *Worthenia* so zu verallgemeinern, dass er alle diese Arten mit gekielten Windungen umfasst, man wird hier noch trennen müssen, aber die Verwandtschaft lässt sich nach allen Seiten hin nachweisen.

Es giebt nun aber auch Murchisonien im Silur, die den Arten der Insignis-Gruppe (oder Cava-Cingulata-Gruppe, wie man in Hinweis auf bekannte Arten auch sagen kann) sehr ähneln und doch einer ganz anderen Entwickelungsreihe angehören. Bei ihnen sind nur die allerersten Windungen einfach gerundet, alle übrigen stumpfkantig, und zwar liegt auf dieser Kante ein wulstiges Schlitzband. Bis in die obersten Windungen behält es seinen Character, dann folgen weniger gerundete Umgänge, auf denen noch gar kein Band vorhanden zu sein scheint. Ich kenne diese Formen am besten aus obersilurischen Geschieben, welche dem Gothländer Oolith angehören; in diesem sind sie häufig. Unter Lindström's Arten wird *M. obtusangula* hierher gehören, doch hat sie etwas höhere Windungen. Die Spindel ist durchbohrt, der Nabel aber im Alter durch die Innenlippe bedeckt. Bei der verschiedenen Ontogonese in der Obtusangula-Gruppe und in der Cava-Cingulata-Gruppe muss man beide, obwohl die ausgewachsenen Gehäuse sich ähnlich sehen, als gesonderte phyletische Reihen behandeln und dem entsprechend auch nomenclatorisch trennen.

Wenn man diese hier angedeutete polyphyletische Zusammensetzung der alten sog. Gattung *Murchisonia*, resp. die täuschenden Convergenzerscheinungen in verschiedenen genetischen Linien vor Augen hat, wird es doppelt schwer, sich durch die zahlreichen neuerdings geschaffenen Gruppennamen hindurch zu arbeiten und zu entscheiden, welchen derselben man auf eine bestimmte Form anwenden will, oder ob man lieber zur Errichtung eines neuen schreiten soll.

Sollte es sich bestätigen, dass der eigentliche Stamm der Murchisonien im Silur mit dem der Loxonemen sich vereinigt, so müssten um so strenger

alle hochgethürmten Abzweigungen echter Pleurotomariiden, wie z. B. die Worthenien, der Gattung fern gehalten werden.

Murchisonia insignis Eichwald.

Sehr gross, thurmförmig bis hoch kegelförmig, mit deutlich convergirendem Gehäuse. Windungen mässig gewölbt, Nähte nicht sehr tief; ist die dicke Schale abgesprungen, so erscheinen die Nähte viel tiefer und die Windungen gewölbter. Die letzte Windung (oder die letzten zwei, je nach der Grösse des Gehäuses) schwillt stärker an und das Schlitzband tritt als breiter Kiel heraus; Ober- und Unterseite sind durch diese breite Kante deut-



Fig. 42. *Murchisonia insignis* Eichw.

lich geschieden, während auf den älteren Windungen das Band ganz flach in der Ebene der gleichmässig gewölbten Aussenseite liegt, etwas der unteren Naht genähert. In der Jugend bildet das Band eine hohle Rinne. Anwachsstreifung scharf, am Rande des Bandes sich diesem fast parallel stellend. Genabelt, die ganze Spindel durchbohrt.

Die typische Form in den Lyckholm-Borkholmer Schichten. (Eichwald's Original stammt von Sutlep) und ihren Aequivalenten, z. B. in der Gastropodenschicht von Porsgrund. Die Exemplare von Wesenberg sind etwas kürzer, mit offenerem Gehäusewinkel und tieferen Nähten; auch sind die Anwachsstreifen (die sehr selten erhalten sind) noch etwas derber. Auch im oberen Chasmopskalk von Oeland kommt sie vor.

Einige schlankere Steinkerne von Piersal und Schwarzen, ohne jede Spur von Sculptur, gehören wohl einer anderen Art an, ebenso ein riesiges

Fragment von Nyby, an dem im Gegensatz zu den grossen Windungsstücken der *insignis* die Windungen flach gewölbt bis zum Schlusse bleiben. Schmidt bezeichnet sie auf der Etiquette als *M. spectabilis* Eichw. Mir ist nicht bekannt, dass dieser Name je veröffentlicht ist.

M. scrobiculata, nur als Steinkern bekannt, zeichnet sich durch die sehr langsame Zunahme des Gewindes aus, *M. Meyendorfi* durch gewölbtere Windungen und tiefe Nähte.

Murchisonia exilis Eichw. sp.

Leth. ross. S. 1168. t. 44. f. 13.

Das sehr undeutlich abgebildete Stück soll von Dagö stammen. Es ist ein Geschiebe und könnte der Lyckholmer Schicht angehören. Es stimmt fast überein mit jungen Stücken oder Spitzen des *M. insignis.* Das Band ist breit und flach wie bei Murch. insignis, auch die Anwachssculptur hat denselben etwas schuppigen Character, aber die Windungen sind gewölbter.

Ein zweites, neben dem Originale im selben Kästchen aufbewahrtes Stück ist zweifellos obersilurisch und von Oesel; es enthält eine grosse Anzahl corrodirter Exemplare einer *Murchisonia aff. cavae* Lindstr.

Murchisonia Meyendorfi Koken.

Klein bis mässig gross, mit rundlich gewölbten Windungen und ausgehöhltem Bande. Anwachsstreifung sehr zart.

Vorkommen: F_2; Borkholm.

Murchisonia scrobiculata Koken.

Nur Steinkerne. Die sehr verlängert thurmförmige Gestalt, die zahlreichen, nur sehr langsam anwachsenden, gewölbten, durch sehr tiefe Nähte getrennten, in der Gegend des Schlitzbandes etwas stumpfkantigen Umgänge lassen die Art leicht von anderen baltischen Untersilurarten unterscheiden. Ein Vergleich mit amerikanischen Arten ist vorläufig nicht sicher durchzuführen.

Eichwald[1]) citirt aus dem Untersilur Ehstlands (Lyckholm und Borkholm) noch *M. cingulata* His., eine ausschliesslich obersilurische Form; seine Abbildung ist nach einem Stücke von Nishni-Tagilsk, also einem devonischen oder carbonischen, entworfen, und stimmt weder zu der vorliegenden noch zu irgend einer der untersilurischen Arten. Da er angiebt, dass die Stücke von Lyckholm und Borkholm kleiner seien als die schwedischen, so dürfte ihm *Murchisonia Meyendorfii* vorgelegen haben. Das abgebildete

1) Lethaea ross. S. 1166. t. 43. f. 2 (non 6!).

Exemplar vom Ural ist aber ebenfalls nicht die echte *M. cingulata* His., von der sie sich durch niedrigere, gewölbtere Umgänge und viel bedeutendere Grösse unterscheidet.

Holopella eximia Eichw. (Leth. ross. S. 1121. t. 51. f. 15), von Lyckholm und Dagö, ist der Steinkern einer ähnlichen Murchisonia. Ich habe das Original nicht gesehen: die Abbildung zeigt weiteren Gehäusewinkel als *M. scrobiculata;* trotzdem könnten sie ident sein.

Anhang zu Murchisonia.

Murchisonia bellicincta Eichwald (Hall).

1860. Eichw. Leth. ross. p. 1165.

Es ist schwer die Form herauszufinden, welche Eichwald ursprünglich zu dem Vergleich mit der Trenton-Art geführt hat, um so mehr als auch Hall seine Art, in Folge der schlechten Erhaltung der Stücke, nicht sehr scharf abzugrenzen vermochte. Die von Hall gegebenen Abbildungen sind meiner Ansicht nach auf 2 Arten zu vertheilen; t. 39 fig. 1_e ist ziemlich sicher etwas anderes als fig. 1_a—1_d, womit ich aber noch nicht behaupten will, dass nunmehr 1_a—1_d zusammengehören. Einige Exemplare, die ich im Riksmuseum in Stockholm sah, schliessen sich mehr an die *Pl. Milleri* oder *bicincta* an, die Erhaltung ist aber zu elend. Bei anderen könnte es scheinen, als ob das Schlitzband ein breiter, stumpfer Kiel wäre, doch dürfte hier die untere Begrenzung schon der zweiten unteren Kante angehören. Die Oberfläche ist abgerieben. Ähnlich hat auch Eichwald manche Stücke der *Bicincta*-Gruppe mit *Pl. bellicincta* bezeichnet, wie ich aus seinen Etiketten ersah. Lässt man diese hier ganz aus dem Spiele, so bleiben noch viel schlankere Formen übrig, die unter Eichwald's *bellicincta* stecken. Die eine, mit Hall's Fig. 1_e zu vergleichen, wurde von Eichwald anfänglich als *Turbo cirrosus* Sow. *aff.* etikettirt (Mus. Berol.), auch weist er Lethaea p. 1165 auf die Möglichkeit der Identität hin. Diese kommt bei Wesenberg vor; ihre Beziehungen zu der *M. insignis*, die hier auch zum ersten Male erscheint und dann in F_1 zu Riesenformen heranwächst, sind schwer zu discutiren.

Die angebliche *M. bellicincta* von Hohenholm könnte dann mit unserer *Ectomaria Kirnaënsis* zusammenfallen, zumal Eichwald Spuren von Spiralkielen (traces de quelques côtes transversales) bemerkt hat. Diese sind allerdings bei meiner *Ectomaria Kirnaënsis* nur durch eine mediane Depression angedeutet, während *Ect. Nieszkowskii* sie sehr deutlich zeigt. Genaueres lässt sich hier eben nicht ermitteln; man lässt am besten die alten Namen ruhen.

Subulites Conrad.

Gehäuse schlank, mit spitzem Gewinde und grosser Schlusswindung. Windungen einander weit umfassend. Aussenlippe zuweilen flügelartig erweitert. Schlusswindung mit kurzem, aber eingerolltem Kanal, meist von der Richtung der Gehäuseaxe abweichend[1]). An einem artlich unbestimmbarem Fragmente eines grossen *Subulites* (Geschiebe von Lauth b. Königsberg) ist sehr deutlich die Perlmutterschicht erhalten.

Meine Ansichten über diese Gattung, wie ich sie vor Jahren ausgesprochen habe[2]), sind wenig geändert. Die damals gemachten und mitgetheilten Beobachtungen habe ich an zahlreichen Stücken bestätigen können. Die Stellung der Gattung, welche sich in das Devon fortsetzt, dürfte am besten in der Nähe der alten «Opistobranchier» sein, resp. der Gruppe, aus der diese mit ihren jetzigen Characteren hervorgegangen sind. *Polyphemopsis* Portlock fällt vollkommen mit *Subulites* zusammen. *Bulimella* zeichnet sich durch die an der Naht weit zurückspringende Aussenlippe aus und dürfte der triassischen Gattung *Rama* J. Böhm verwandt sein; auch dieses eigenartige Zurückgreifen der Aussenlippe findet sich oft bei Opisthobranchiaten.

Eine eingehende Beschreibung der Sculptur habe ich bei *Sub. priscus* gegeben, der noch am meisten mit gut erhaltener Schale gefunden wird. Seltener treten spirale Runzeln auf.

Subulites priscus Eichw.

Eichw. Leth. ross. S. 1128. t. 43. f. 8.
Fr. Schmidt. l. c. S. 204.
Koken. Entwickl. d. Gastrop. S. 452. t. XII. f. 1, 2.
» Leitfossilien. S. 400.

In der Schlotheim'schen Sammlung als *Strombites peregrinus* bezeichnet, aber wohl nicht publicirt. Gewinde spitz, hoch, mit deutlichen



Fig. 43. *Subulites priscus* Eichw. 1. Obere, 2 mittlere, 3 untere Windung.

1) Leitfossilien. S. 806.
2) Entw. d. Gastrop. S. 452.

Nähten und Querrippen. Schlusswindung geblähter, etwas schief, Aussenlippe gegen das Gewinde ansteigend. Mässig gross.

Diese älteste mir bekannte Form hat eine sehr characteristische Sculptur. Die oberen Windungen haben breite, flache Querrippen, welche durch schmalere Furchen getrennt werden: jede Furche zerfällt wieder in eine Reihe runder Vertiefungen, welche durch Querrippen abgetrennt werden. Über die flachen Rippen verlaufen zarte Anwachsstreifen.

Auf den tieferen Windungen wird man über der unteren Naht eine auffallende Abweichung von dieser Regelmässigkeit bemerken. Die Furchen brechen in einiger Entfernung über der Naht ab oder laufen hier aus und werden durch scheinbar regellos, aber immer noch in Linien gestellte runde Vertiefungen, eingestochene Punkte, ersetzt. Auf der Basis dieser Windungen sieht man dann, dass die Punkte sich in engstehende spirale Reihen ordnen, während eine verticale oder überhaupt die Spiralen schneidende Anordnung nicht zu erkennen ist.

Auf der Schlusswindung sieht man ebenfalls eine deutliche spirale Anordnung der eingestochenen Punkte heraustreten, während eine Anordnung in Querlinien immer nur auf kurze Erstreckung anhält und dann durch Verschränkung, Anostomosen der Reihen vollständig verdeckt wird.

Von den meisten jüngeren Arten ist die feinere Sculptur nicht zu ermitteln, da die Schale entweder ganz zerstört oder corrodirt ist. *S. stromboides* K. und *subula* K. sind fast glatt. Nur an einem Mündungsfragmente von Kirna sah ich die zierlich eingestochenen, guirlandenartig angeordneten Punkte. Sie fehlen also auch hier nicht. Eine Abänderung des *Sub. subula*, dem höchsten Untersilur in Norwegen eigen, zeigt auf dem Steinkern deutliche Querfalten, während die Schale rissige, vertiefte Linien in der Querrichtung aufweist. Bei *Subulites elongatus* (Portl.) Lindstr. und einer kleineren Art von Christiania wurden spirale Runzeln beobachtet.

Diese Art ist sehr bezeichnend für die Echinosphäritenkalke und geht auch in den Brandschiefer, C_2, über. Eichwald's Originale stammen von Odinsholm, wo prächtige Schalenexemplare vorkommen. Die Form des Brandschiefers wird etwas grösser als der Typus, unterscheidet sich aber sonst in keiner Weise. *Subulites amphora* der Kegel'schen und Jewe'schen Schicht schliesst sich unmittelbar an, wird aber noch grösser; die Schlusswindung ist weniger auffällig eingebogen.

Subulites amphora Eichw.

Eichw. Bull. Soc. Natur. Moscou. p. 160.
Lethaea ross. p. 1129. taf. 44. Fig. 24.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 400.

Diese Art citirt Eichwald in der Lethaea von Wesenberg. Bei der Untersuchung der Originale ergab sich, dass das der Abbildung zu Grunde liegende Stück aus der Kegel'schen Schicht stammt; ein zweites, dabeiliegendes Stück gehört zu *S. attenuatus* und mag von Wesenberg sein. In der Kegel'schen und Jewe'schen Schicht ist die Art durchaus nicht selten, aber immer als Steinkern erhalten. Sie ist bedeutend grösser als der typische *Sub. priscus;* die Umgänge sind etwas gewölbter und kürzer, die Nähte wenig schräg, die Mündung weder so stark ausgebreitet noch so eingebogen.

Subulites gigas Eichw.

Urwelt. II. p. 56. t. 2. f. 16. *(Phasianella).*
Lethaea rossica. S. 1126. t. 43. f. 10.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 400.

Bezeichnend für die Lyckholmer Schicht. Eichwald's Original stammt von Dagö. Abgesehen von der bedeutenden Grösse sind auch die hohen, sehr gering gewölbten Umgänge und die lange, verschmälerte und nicht abgebogene Mündung characteristisch. Von den anderen schlanken Formen der Subuliten unterscheidet ihn der grössere Gehäusewinkel. F. Schmidt stellte Eichwald's *Phasianella gigas* zuerst zu *Subulites.* (l. c. S. 205).

Subulites wesenbergensis Koken.

Die verhältnissmässig stark gewölbten Umgänge, die stark aufsteigende Aussenlippe und die Grösse kennzeichnen die Art.

Vorkommen: E, Wesenberg.

Subulites stromboides Koken.

Erinnert zunächst an *Subulites gigas* Eichw., von der sie sich aber durch die starke Erweiterung der Aussenlippe unterscheidet.

Vorkommen: Geschiebe von Belschwitz, Westpreussen, vielleicht F_1 entsprechend.

Subulites bullatus Koken.

Die weitbauchige Gestalt und die deutliche, dichte Querstreifung des Steinkernes geben der Art etwas sehr characteristisches. Die Windungen sind noch geblähter als bei *Subulites inflatus.*

Vorkommen: F_1, Schwarzen (Geschiebe).

Subulites subula Koken.

Synon. *S. elongatus* Eichw. non Conrad, Hall.
Eichw. Leth. ross. S. 1129.
1896. Koken. Leitfossilien. S. 400.

Diese Art ist von F. Schmidt (l. c. S. 204) und dann von Eichwald als *S. elongatus* Hall aufgeführt, aber weder die Abbildung, welche Hall giebt, noch die Stücke die ich gesehen habe, können mich von der Richtigkeit dieser Auffassung überzeugen. Das amerikanische Material ist sehr schlecht erhalten und schon deswegen eine Identification stets unsicher; ausserdem fallen bei den amerikanischen Stücken die Windungsflächen nicht in eine Ebene, sondern sind leicht gewölbt und die Nähte deutlich. Weiter ist aber auch nichts zu sagen, da Spitze und Mündung des *S. elongatus* Hall (nicht zu verwechseln mit Portlock's gleichbenannter Art) nicht bekannt sind. Unserer wichtigen und gut erhaltenen Art unter diesen Umständen einen selbständigen Namen zu geben, erscheint mir gerathen.

Die pfriemenförmige Gestalt ist sehr characteristisch. Sculptur zeigen die ehstländischen Exemplare nicht, denn auch die Schalenexemplare sind etwas corrodirt; hier und da erkennt man leicht geschwungene Querlinien. An einem Stücke von Kirna sah ich nahe dem Mundrande feine Punktirung Besser ist die Sculptur sichtbar bei norwegischen Stücken, die ich allerdings, weil selbst die Steinkerne Rippen zeigen, welche unseren Steinkernen stets fehlen, vorläufig als Varietät gesondert halten will.

Vorkommen: E. Wesenberg.
F_1; Lyckholm, Oddalem, Neuenhof, Nyby, Kirna, Piersal.
Geschiebe.

Bemerkung: Eichwald's Original zu *Subulites elongatus* stammt von Kirna (F_1).

Subulites subula K. *var. thulensis.*

Stark verlängert. Auf dem Steinkerne deutliche, flache Querfalten, welche etwas convex und ein wenig rückwärts geschwungen sind. Gegen die untere Naht verschwinden sie. Ein kleineres Exemplar mit Resten der Schale zeigt auf dieser statt der Falten rissige, vertiefte Linien; die Steinkerne haben wiederum Falten.

Vorkommen: Oberes Untersilur des Christianiagebietes.

Subulites subula mut. revalensis Koken.

Der einzige Unterschied von der Lyckholmer Form liegt in der Mündung, welche etwas eingebogen ist. Wachsthum und Schalen sind ganz übereinstimmend. Bei der Altersdifferenz und da Characteren der Mündung

grössere Bedeutung beizulegen ist, muss die ältere Form durch einen Namen ausgezeichnet werden. Die Stücke von Itfer sind walzenförmiger im Habitus, mögen aber auch hier angereiht werden als *var. itferensis.*

Vorkommen: C_1, Echinosphäritenkalk, Reval.
C_3, Itfer.

Subulites inflatus Eichw.

Leth. ross. S. 1129. t 51. f. 14.

Das Original ist ein schlechtes und noch schlechter abgebildetes Stück von Wesenberg. Ich kann die Form nicht von einer Art der Lyckholmer Schicht unterscheiden, die ich daher mit diesem Namen aufführe. Die Windungen nehmen rasch an Dicke zu, erreichen aber nicht den Umfang des *Sub. bullatus,* auch ist die Mündung deutlich eingebogen.

Vorkommen: E_1, Wesenberg (nur Eichwald's Original).
F_1; Kirna, Nuckö.

Subulites nitens Lindstr.

Fragm. silurica, t. XV. f. 27, 28. S. 13.

Klein, Spira verkürzt, stumpf, Schlusswindung stark gebogen. Schale mit rissigen Streifen auf den oberen Windungen, die unteren glänzend glatt.

Vorkommen: Leptaenakalk.



Fig. 44. *Subulites nitens* Lns.

Subulites elongatus Portl. ? (Lindström).

Fragm. silur., t. XV. f. 21—23. S. 13.

Glatt, schlank. An dem basalen Ende des einen Stückes schräge Spiralrunzeln, die eventuell in der Structur der Schale liegen, doch an einer Stelle auch deutlich auf der Oberfläche auftreten.

Ein Urtheil über die Zugehörigkeit der Art zu der Portlock's wage ich nicht abzugeben.

Vorkommen: Leptaenakalk.

Subulites sp.

Klein. Spira verkürzt, Schlusswindung sehr gross, aber wenig gebogen. Schale mit spiralen Runzeln.

Vorkommen: Schwarze Kalke des Christianiagebietes.

Anhang. ? Scaphopoda.

Eichwald führt aus dem Orthocerenkalk von Pulkowa zwei Arten *Dentalium*, eine dritte von Erras (C_2) an. Diese letztere, *Dentalium acus* Eichw. (Leth. ross. S. 1062. t. 40. f. 10), kenne ich nicht. Die Abbildung lässt eine Unregelmässigkeit in der Biegung erkennen, die bei Dentalium sonst nicht vorkommt. Von Pulkowa liegen mir zahlreiche Stücke vor, die sich offenbar auf *Dentalium granosum* Eichw. (Leth. ross. S. 1061. t. 40. f. 7) beziehen lassen; die Structur dieser Röhren ist ganz abweichend von der eines Dentalium.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ОКТЯБРЬ. Т. VII, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Octobre. T. VII, № 3.)

ОТЧЕТЪ

о

СЕДЬМОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ ИМПЕРАТОРСКОЮ АКАДЕМІЕЮ НАУКЪ

ПРЕМІЙ МИТРОПОЛИТА МАКАРІЯ

въ 1897 году,

ЧИТАННЫЙ ВЪ ПУБЛИЧНОМЪ ЗАСѢДАНІИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ 19 СЕНТ. 1897 Г.

НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ АКАДЕМИКОМЪ Н. Ѳ. ДУБРОВИНЫМЪ.

На соисканіе наградъ митрополита Макарія въ настоящемъ году было представлено 18 сочиненій и 3 отложенныхъ отъ прежняго конкурса, за несвоевременнымъ доставленіемъ рецензій; такимъ образомъ, въ соисканіи премій участвовало 21 сочиненіе.

Для разсмотрѣнія ихъ была назначена Академіею, согласно правиламъ о наградахъ митрополита Макарія, коммиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго секретаря, изъ Вице-Президента Академіи Л. Н. Майкова и Академиковъ: А. Н. Веселовскаго, Ѳ. Ѳ. Бейльштейна, В. Г. Васильевскаго, Ѳ. А. Бредихина, барона В. Р. Розена и Адъюнкта князя Б. Б. Голицына.

Ознакомившись съ переданными на судъ ея сочиненіями, коммиссія, для ближайшаго разсмотрѣнія каждаго изъ нихъ, избрала рецензентовъ, частію изъ среды самихъ академиковъ, частію же изъ постороннихъ ученыхъ, и пригласила ихъ доставить рецензіи на конкурсныя сочиненія къ назначенному для того сроку.— По истеченіи этого срока коммиссія, по внимательномъ ознако-

мленіи съ доставленными рецензіями и по произведенной баллотировкѣ, увѣнчала полною преміею въ 1500 руб. сочиненіе А. А. Измаильскаго: „*Влажность почвы и грунтовая вода, въ связи съ рельефомъ мѣстности и культурнымъ состояніемъ поверхности почвы*". Полтава изд. 1894 г.

Для разсмотрѣнія этого сочиненія коммиссія обращалась къ любезному содѣйствію доктора геологіи Никол. Алексѣев. Соколова.

Въ обстоятельномъ разборѣ, доставленномъ въ Академію, почтенный рецензентъ въ нижеслѣдующихъ словахъ характеризуетъ значеніе капитальнаго труда г. Измаильскаго:

„Огромная площадь черноземныхъ степей южной Россіи, при чрезвычайномъ плодородіи почвы и изобиліи солнечнаго тепла, страдаетъ однимъ крайне существеннымъ для сельско-хозяйственной культуры недостаткомъ — слишкомъ малою влажностью климата и почвы. Этотъ важный недостатокъ черноземной области Россіи, являющійся нерѣдко причиною полныхъ неурожаевъ, давно уже обратилъ на себя вниманіе всѣхъ заинтересованныхъ въ успѣхѣ агрикультуры въ этой естественной житницѣ Россіи и даже цѣлой Европы. Давно уже правительство, земства, ученыя общества и, наконецъ, отдѣльныя лица изыскивали средства, при помощи особыхъ пріемовъ обработки земли, насажденія защитныхъ полосъ лѣса, устройства орошенія и т. п., предотвратить или ослабить губительное дѣйствіе періодически повторяющихся засухъ. Но по большей части попытки эти не увѣнчивались ожидаемымъ успѣхомъ по той главнѣйше причинѣ, что условія измѣненія влажности почвы въ зависимости отъ способа и времени ея обработки, мѣстныхъ топографическихъ особенностей, отъ выпаденія атмосферныхъ осадковъ и распредѣленія ихъ по временамъ года и т. п., равнымъ образомъ условія залеганія грунтовыхъ водъ, въ зависимости какъ отъ геологическаго строенія мѣстности, такъ и отъ движенія и питанія ихъ были почти совершенно не выяснены.

„Поэтому нельзя не признать очень своевременнымъ и важнымъ появленіе труда г-на Измаильскаго, посвященнаго именно

изслѣдованію влажности почвы и выясненію условій залеганія и питанія грунтовыхъ водъ".

Первыя изслѣдованія надъ влажностью почвы были произведены г. Измаильскимъ въ 80-хъ годахъ сначала въ Херсонской, а затѣмъ въ Полтавской губерніяхъ и частью опубликованы авторомъ. Разсмотрѣнное же д-ромъ Соколовымъ новѣйшее сочиненіе А. А. Измаильскаго заключаетъ въ себѣ „сводъ всего огромнаго матеріала, добытаго авторомъ въ теченіе многочисленныхъ изслѣдованій. Главнымъ же основнымъ матеріаломъ для этой работы послужили правильно организованныя наблюденія въ теченіе 6 лѣтъ (1887—1893 гг.) надъ влажностью почвы въ Полтавской губерніи и уѣздѣ, преимущественно въ имѣніи князя Кочубея".

Разсмотрѣніе по главамъ труда г-на Измаильскаго привело рецензента къ убѣжденію въ томъ, что трудъ этотъ чрезвычайно богатъ многочисленными наблюденіями и опытами и столько же интересенъ въ научномъ, сколько важенъ въ практическомъ отношеніи по выводамъ, дѣлаемымъ авторомъ на основаніи собственныхъ единоличныхъ и многолѣтнихъ изслѣдованій.

По отзыву Н. А. Соколова чрезвычайно важною и заслуживающею исключительнаго вниманія особенностью изслѣдованій г-на Измаильскаго является то, что всѣ свои опыты онъ старается поставить въ условія, наиболѣе близкія къ естественнымъ, а главнѣйшія свои наблюденія въ полѣ онъ производилъ систематически въ теченіе круглаго года. Именно при такихъ только условіяхъ подобныя изслѣдованія и могутъ дать надежные и вполнѣ плодотворные результаты. Конечно нѣкоторые вопросы, въ томъ числѣ существенно важные, какъ напримѣръ вопросъ о вліяніи лѣса на влажность болѣе глубокихъ почвенныхъ слоевъ, объ образованіи росы внутри земли и т. д., остались не разъясненными. Какъ нѣкоторый недостатокъ труда г-на Измаильскаго, по отзыву Н. А. Соколова, можно отмѣтить часто встрѣчающіяся повторенія, что впрочемъ едва ли возможно было и избѣжать при избранномъ авторомъ методѣ — излагать свои наблюденія надъ влажностью почвы за каждый годъ изслѣдованія отдѣльно.

Недостатки эти, однакоже, отнюдь не умаляютъ — какъ замѣчаетъ рецензентъ — „чрезвычайной цѣнности разсматриваемаго труда, дающаго массу разнообразныхъ данныхъ, обоснованныхъ на точныхъ и всесторонне обдуманныхъ опытахъ и наблюденіяхъ, безспорно внесшихъ много свѣта въ темную область изслѣдованія почвенныхъ и грунтовыхъ водъ".

Въ заключеніи своей рецензіи пр. Соколовъ высказывается такъ:

„Весь этотъ многолѣтній тяжелый трудъ авторъ произвелъ совершенно самостоятельно по собственному почину, почти безъ всякой сторонней помощи, въ обстановкѣ далеко не вполнѣ благопріятствующей научнымъ изслѣдованіямъ, и движимый лишь исключительно горячею любовью къ научнымъ изслѣдованіямъ и стремленіемъ принести посильную пользу сельскому хозяйству черноземной Россіи. Поэтому я полагалъ бы, что присужденіе Академіею г-ну Измаильскому полной преміи имени митрополита Макарія было бы не только совершенно правильною оцѣнкой всей научной важности и пользы разсматриваемаго сочиненія, но глубоко справедливою наградою и нравственною поддержкою автору за его многолѣтній и вполнѣ безкорыстный трудъ".

Двѣ неполныя преміи въ 1000 рублей присуждены слѣдующимъ сочиненіямъ:

1. Н. А. Любимовъ — „Исторія Физики. Опытъ изученія логики открытій въ ихъ исторіи". Три части: часть I С.-Петербургъ 1892 г.; часть II издан. 1894 г. и часть III издан. 1896 г.

Разсмотрѣніе этого сочиненія коммиссія поручала своему сочлену адъюнкту Академіи князю Б. Б. Голицыну.

Исторія Физики Н. А. Любимова, нынѣ уже умершаго, представляетъ собою сочиненіе еще не оконченное. Въ настоящее время вышло лишь три его части. Первая часть обнимаетъ собою періодъ греческой науки, вторая — періодъ средневѣковой науки и наконецъ первый, доселѣ вышедшій, отдѣлъ третьей части — физику въ XVII в.

По мнѣнію рецензента, разсмотрѣнное имъ сочиненіе „представляетъ собою замѣчательный трудъ, какъ по основному своему замыслу, такъ и по содержанію и необычайно ясному, обстоятельному изложенію". Авторъ отводитъ первенствующую роль историческому элементу, но, замѣчаетъ князь Б. Б. Голицынъ, Н. А. Любимовъ не ограничился узкими рамками одной физики, „а захватываетъ въ своемъ изложеніи всю исторію философіи природы въ широкомъ значеніи этого слова".

Чтобы судить о пріемахъ и размѣрахъ задачи, поставленной себѣ авторомъ, достаточно въ нѣсколькихъ словахъ охарактеризовать хотя бы содержаніе III части сочиненія. По особой важности XVII в. въ исторіи физической науки, Н. А. Любимовъ въ первомъ отдѣлѣ этой части, обнимающемъ 694 стр. убористой печати, проводитъ предъ читателемъ великихъ создателей современнаго естествознанія въ Италіи, Англіи, Франціи и Голландіи съ ихъ руководящими идеями, планами, усиліями, съ ихъ отношеніями къ условіямъ времени и къ общему историческому ходу философскаго развитія человѣческой мысли и человѣческаго знанія.

Доселѣ вышедшій первый отдѣлъ III части своего труда Н. А. Любимовъ заключаетъ слѣдующими словами:

„Физика, какъ самостоятельная наука, есть произведеніе XVII в. Къ концу этого вѣка опредѣлилось ея содержаніе. И не только физика, но и вся новая наука — какъ въ смыслѣ положительныхъ знаній, такъ и вообще въ смыслѣ знаній, озаряемыхъ естественнымъ свѣтомъ разума, — есть созданіе XVII столѣтія. Этимъ великимъ вѣкомъ открывается эпоха, и насъ захватывающая собою. Книга природы, указанная Галилеемъ, Бекономъ, Паскалемъ и др., какъ долженствующая служить свидѣтельствомъ величія и мудрости міроздания, стала ядромъ положительныхъ знаній, книгою знаній *достовѣрныхъ* въ тѣхъ предѣлахъ, въ какихъ такія знанія доступны человѣку.

„Всегда были, продолжаетъ Н. А. Любимовъ, положенія, утверждавшіяся какъ истина. Но путь ихъ достиженія, ходъ идей къ нимъ приводившій, не былъ строгимъ и провѣряемымъ. Переходъ отъ факта къ аксіомѣ производился, какъ выразился

Беконъ, полстомъ. Утвержденіе положенія основывалось главнѣйше на аргументахъ метафизическаго и этическаго свойства, приводившихъ сужденіе къ очевидностямъ, которыя можно назвать моральными. Принятіе положенія во многомъ опредѣлялось эстетическимъ, такъ сказать, къ нему отношеніемъ, какъ со стороны утверждавшаго, такъ и со стороны принимавшихъ утвержденіе,— его привлекательностью для пониманія и воображенія въ силу чувствованій внутренняго удовлетворенія и влеченія. Аргументація научная, математическая и экспериментальная, приводящая сужденіе къ очевидности математической и къ очевидности оправданія путемъ опыта, обусловленной постоянствомъ законовъ природы, аргументація сопровождаемая яснымъ указаніемъ и критикою осторожнаго, постепеннаго хода отъ факта къ выводу — есть порожденіе XVII вѣка. Ею образованъ нынѣшній кругъ положительнаго знанія съ весьма еще ограниченнымъ радіусомъ, но способный къ безпредѣльному расширенію".

Разсмотрѣвъ весьма подробно содержаніе сочиненія Н. А. Любимова, кн. Б. Б. Голицынъ заключаетъ, что оно обладаетъ не заурядными достоинствами, охватываетъ широкую область человѣческихъ знаній и съ замѣчательною послѣдовательностью и обстоятельностью прослѣживаетъ ходъ развитія филисофско-научнаго мышленія отъ самой колыбели греческой науки до конца XVII вѣка.

По своему замыслу, замѣчаетъ ученый рецензентъ, этотъ необычайно обширный трудъ выполненъ съ замѣчательною добросовѣстностью и съ полнымъ знаніемъ дѣла, свидѣтельствуя о громадной эрудиціи автора.

Въ сочиненіи Н. А. Любимова, понятно, есть и недостатки. Такъ напр. нѣкоторые отдѣлы слишкомъ растянуты, въ другихъ авторъ входитъ въ излишнія и къ дѣлу не относящіяся подробности. Замѣчаются также нѣкоторыя погрѣшности въ отношеніи перевода англійскихъ именъ, встрѣчаются недосмотры и опечатки, но всѣ эти недостатки имѣютъ не болѣе, какъ второстепенное значеніе и съ лихвою окупаются громадными достоинствами всего труда.

Въ заключеніе своей рецензіи кн. Б. Б. Голицынъ говоритъ „сочиненіе Н. А. Любимова представляетъ собою капитальный трудъ, существенно обогащающій нашу научно-историческую литературу. За этотъ трудъ я и предлагаю присудить наслѣдникамъ покойнаго автора полную Макаріевскую премію“.

---

2. А. С. Іонинъ — „По южной Америкѣ“. С.-Петербургъ изд. 1892—1893 гг.

Разсмотрѣніе этого путешествія по просьбѣ Академіи обязательно принялъ на себя профессоръ Императорскаго С.-Петербургскаго университета Александръ Ивановичъ Воейковъ.

Бывшій россійскій посланникъ при дворѣ Бразильскаго Императора, А. С. Іонинъ совершилъ большое путешествіе по части Южно-Американскаго материка, посѣтивъ, между прочимъ, южную внѣ-тропическую Бразилію, область Пампасовъ въ Уругваѣ и Аргентинской республикѣ — страны весьма замѣчательныя быстрыми успѣхами въ области земледѣлія и скотоводства въ последніе годы и теперь заселяющіяся европейскими колонистами изъ разныхъ странъ; затѣмъ Парагвай со своимъ осѣдлымъ, своеобразнымъ индійскимъ населеніемъ, только что выдержавшій геройскую войну противъ трехъ сосѣднихъ государствъ и покорившійся лишь тогда, когда погибло болѣе $^{9}/_{10}$ взрослыхъ мужчинъ; — далѣе Фалкландскіе острова, берега Магелланова пролива, республику Чили, узкую береговую полосу на западномъ берегу Южной-Америки, чрезвычайно разнообразную по природѣ и быту жителей.

„При отсутствіи спеціальныхъ знаній по естествознанію, говоритъ пр. Воейковъ, нашъ путешественникъ живо чувствуетъ красоты природы, тонко и мѣтко характеризуетъ посѣщенныя имъ мѣстности и нерѣдко даетъ очень живыя и яркія описанія природы“.

„Въ обширныхъ историческихъ очеркахъ г. Іонинъ показываетъ, какъ совершилось завоеваніе Южно-Американскихъ странъ Испанцами, какъ и почему послѣднимъ было легко

покорить культурную имперію Инковъ и трудно было справиться съ дикими лѣсными и степными племенами (Арауканцами и Индійцами). Далѣе авторъ показываетъ, какъ и откуда взялся одинъ изъ главныхъ факторовъ экономической жизни — скотъ, благодаря которому эти страны пріобрѣли особенное значеніе для Европы. Далѣе въ историческихъ главахъ, посвященныхъ Чили, г. Іонинъ даетъ яркую картину вліянія природы и исторіи послѣднихъ трехъ столѣтій на бытъ жителей, ихъ хозяйство и политическія отношенія. Подъ вліяніемъ иныхъ условій здѣшніе полуиндійцы развились совсѣмъ иначе, вышли совсѣмъ не похожими на своихъ сосѣдей по ту сторону Кордильеръ и оказались осѣдлыми людьми, крѣпкими землѣ".

Ознакомившись съ тѣмъ, что произошло въ Южно-Американскихъ странахъ при испанскомъ владычествѣ, читателю легко выяснить причины политическихъ событій, происшедшихъ послѣ освобожденія отъ Испаніи до настоящаго времени и, по отзыву ученаго рецензента, „во всемъ, что касается настоящаго политическаго положенія обслѣдованныхъ странъ, ихъ сельскаго хозяйства, колонизаціи и торговли, книга г. Іонина даетъ особенно много въ высшей степени цѣннаго".

Подробное разсмотрѣніе содержанія труда А. С. Іонина приводитъ пр. Воейкова къ тому заключенію, что въ книгѣ „По южной Америкѣ" „наша литература пріобрѣла обширное сочиненіе, написанное прекраснымъ языкомъ, — сочиненіе, дающее, помимо правдиваго и въ высшей степени талантливаго описанія видѣннаго авторомъ, еще множество свѣдѣній по исторіи, политическому положенію, этнографіи, сельскому хозяйству, колонизаціи, торговлѣ, горному дѣлу, народному образованію и духовной жизни южно-американскихъ странъ".

Какъ на недостатки сочиненія пр. Воейковъ указываетъ на довольно обильные въ началѣ книги галлицизмы и французскія фразы, въ концѣ труда впрочемъ исчезающія.

Другой недостатокъ сочиненія состоитъ въ томъ, что хотя А. С. Іонинъ путешествовалъ въ 1889 г. и первые два тома его путешествія вышли вторымъ изданіемъ въ 1896 г., въ нихъ ни

слова не упомянуто о тѣхъ событіяхъ, которыя совершились послѣ перваго изданія сочиненія.

Во всякомъ случаѣ недостатки эти очень незначительны, а достоинства велики. Подобнаго труда, по словамъ ученаго рецензента, не имѣется даже и на западно-европейскихъ языкахъ „несмотря на то что они вообще богаты трудами, касающимися Южной-Америки, которая имѣетъ для нихъ большое значеніе".

Въ заключеніе пр. Воейковъ признаетъ трудъ А. С. Іонина вполнѣ заслуживающимъ присужденія полной преміи митрополита Макарія.

Принимая во вниманіе серьезныя научныя достоинства нѣкоторыхъ сочиненій, вполнѣ достойныхъ премій, Академія къ сожалѣнію принуждена за неимѣніемъ ихъ, ограничиться присужденіемъ почетныхъ отзывовъ слѣдующимъ авторамъ:

1. Ал. Ап. Мануиловъ. — „Аренда земли въ Ирландіи" С.-Петерб. 1896 г.

Для разсмотрѣнія этого труда Академія обращалась къ содѣйствію профессора Императорскаго Московскаго университета Александра Ивановича Чупрова.

Въ доставленномъ отзывѣ почтенный рецензентъ замѣчаетъ, что хотя по вопросу объ Ирландскихъ земельныхъ порядкахъ и существуетъ довольно обширная литература, тѣмъ не менѣе большая часть хотя бы и авторитетныхъ сочиненій представляютъ порядки эти въ довольно одностороннемъ освѣщеніи.

Авторъ разсматриваемаго сочиненія задался мыслью изобразить исторію развитія арендныхъ формъ въ Ирландіи съ тѣмъ, чтобы изученіемъ исторіи прошлаго осмыслить современныя нужды землевладѣнія и оцѣнить разнообразныя попытки къ его преобразованію. При исполненіи задуманной задачи г. Мануиловъ весьма добросовѣстно разработалъ обширный матеріалъ парламентскихъ изслѣдованій и изданій, коими его предшественники мало пользовались въ литературѣ, а равно изучивъ и записки путешественниковъ.

Можно сказать, замѣчаетъ пр. Чупровъ, что едва ли найдется сколько-нибудь важная книга или статья по ирландскому земельному вопросу, которая укрылась бы отъ вниманія автора. Нужно прибавить къ сказанному, что г. Мануиловъ, не ограничиваясь тѣмъ, что имѣлось въ печати, воспользовался многими неопубликованными документами и собралъ не мало свѣдѣній, при своихъ объѣздахъ Ирландіи, отъ лицъ знакомыхъ съ мѣстными условіями.

Собранный обширный матеріалъ авторъ обработалъ, по компетентному заявленію пр. Чупрова, съ рѣдкимъ вниманіемъ и искусствомъ — „онъ умѣло расчленяетъ каждое явленіе на его составныя части, просто и ясно ставитъ вопросы и подходитъ къ разрѣшенію ихъ самымъ естественнымъ и прямымъ путемъ. Онъ, шагъ за шагомъ, прослѣживаетъ нарожденіе изучаемыхъ жизненныхъ фактовъ, ихъ постепенныя видоизмѣненія и ихъ результаты: давая самыя детальныя описанія, онъ умѣетъ рельефно выставить то, что имѣетъ наиболѣе существенное значеніе. Всюду исходя отъ фактическихъ отношеній, авторъ постоянно возводитъ изслѣдуемыя явленія къ общимъ началамъ“.

Подробное разсмотрѣніе монографіи г. Мануилова приводитъ ученаго рецензента къ нижеслѣдующему выводу:

„Если принять во вниманіе высокій интересъ предмета разсматриваемаго труда, богатство содержанія его, новизну и высокую цѣнность выводовъ, особенно по вопросу о долгосрочныхъ арендахъ, разсмотрѣнному въ первыхъ четырехъ главахъ и по исторіи законодательной регламентаціи арендъ, изложенной въ трехъ послѣднихъ главахъ; — если взвѣсить огромное количество собраннаго авторомъ матеріала и образцовую его разработку, если наконецъ принять въ разсчетъ солидное, строго научное и въ то же время простое и увлекательное изложеніе, то нельзя не признать книгу Мануилова однимъ изъ самыхъ крупныхъ вкладовъ въ нашу экономическую литературу за послѣдніе годы“.

---

2. М. И. Михельсонъ — „Ходячія и мѣткія слова. Сборникъ русскихъ и иностранныхъ цитатъ, пословицъ, поговорокъ, пословичныхъ выраженій и отдѣльныхъ иносказаній“. — Второе пересмотрѣнное и значительно пополненное изданіе. С.-Петерб. изд. 1896 г.

Оцѣнкою этого труда Академія обязана профессору Императорскаго Новороссійскаго университета Александру Ивановичу Кирпичникову, который положилъ не мало труда на составленіе обстоятельной рецензіи на сборникъ г-на Михельсона.

Ученый рецензентъ прежде всего обратилъ вниманіе на общее значеніе словарныхъ трудовъ Михельсона, Максимова, Рѣдникова и др.

Выдающійся успѣхъ адагій Эразма Роттердамскаго еще въ XVI вѣкѣ, замѣчаетъ почтенный историкъ литературы, обширная литература сборниковъ изреченій (на всѣхъ европейскихъ языкахъ), появившихся ранѣе, чѣмъ пробудился научный интересъ къ народной поэзіи вообще и къ народной пословицѣ въ частности, явно свидѣтельствуютъ о желательности и полезности подобныхъ сборниковъ.

М. И. Михельсонъ опредѣляетъ свою задачу такимъ образомъ: „При составленіи этого сборника имѣлось въ виду не только дать читателю обыкновенную хрестоматію избранныхъ мыслей лучшихъ писателей, но и составить необходимую въ научномъ отношеніи справочную книгу для ознакомленія съ употребительнѣйшими русскими и иностранными ходячими словами и источниками ихъ“.

А. И. Кирпичниковъ обращаетъ преимущественное вниманіе на отысканные авторомъ источники ходячихъ словъ; далѣе, такъ какъ работа г-на Михельсона носитъ характеръ словарный, то ученый рецензентъ входитъ въ разсмотрѣніе степени полноты и пригодности матеріала, которымъ воспользовался авторъ, а въ особенности подвергаетъ тщательному обслѣдованію то, какихъ отечественныхъ писателей и съ какою внимательностью онъ подвергъ изученію.

Подробное разсмотрѣніе „ходячихъ и мѣткихъ словъ“ приводитъ ученаго рецензента къ тому выводу, что въ общемъ для слѣдующихъ изданій г-ну Михельсону необходимо ближе ознакомиться съ памятниками русскаго народнаго творчества (сказками, былинами, пѣснями и пр.) и ихъ наиболѣе солидными и наименѣе субъективными объясненіями.

Имѣя въ виду массу труда, положеннаго авторомъ на составленіе книги, научную пользу, ею доставляемую, и множество мелкихъ, но цѣнныхъ наблюденій и догадокъ составителя, А. И. Кирпичниковъ призналъ сборникъ М. И. Михельсона заслуживающимъ поощрительной награды.

---

3. В. Истринъ — 1) „Александрія русскихъ хронографовъ“. Москва 1893 г. и 2) „Сказаніе объ Индійскомъ царствѣ“. Москва, изд. 1893.

Разсмотрѣніе этихъ сочиненій коммиссія возложила на своего сочлена, академика Ал. Н. Веселовскаго.

Въ обширномъ разборѣ, напечатанномъ въ „Византійскомъ Временникѣ“, рецензентъ характеризуетъ работу г. Истрина, недавно издавшаго русскій или славяно-русскій переводъ Псевдо-Каллисѳенова романа въ четырехъ редакціяхъ и прослѣдившаго внутреннюю и внѣшнюю исторію ихъ текста: исторію накопленій подъ вліяніемъ новыхъ источниковъ, сознательныхъ или безсознательныхъ обработокъ и сокращеній.

Обстоятельное введеніе въ вышеозначенные памятники, по отзыву Ак. А. Н. Веселовскаго, указываетъ не только на большую начитанность автора, особенно въ русской рукописной литературѣ, но и на его критицизмъ, идущій на встрѣчу всѣмъ запутаннымъ вопросамъ и часто находящій имъ разрѣшеніе. Къ выгодѣ читателя было бы, „если бы введеніе дольше остановилось на анализѣ тѣхъ источниковъ Александровой саги и тѣхъ ея подробностей, которыя повліяли на обработку нашего текста — это облегчило бы потомъ разборъ частностей“. Равнымъ образомъ Академикъ А. Н. Веселовскій отмѣчаетъ, что, разсматривая судьбы

Псевдо-Каллисоена на востокѣ и западѣ, г. Истринъ лишь мимоходомъ коснулся позднихъ восточныхъ версій Александріи, что понятно, но, къ сожалѣнію, обратилъ не достаточно большое вниманіе на древніе сирійскій и эѳіопскій пересказы; наоборотъ, перечисленіе западныхъ обработокъ заняло у автора слишкомъ много мѣста, тогда какъ на Русскую Александрію онѣ существеннаго вліянія не оказали.

Главной задачей г. Истрина было опредѣлить первоначальную ея редакцію и филіальныя отношенія къ ней послѣдующихъ: рѣшеніе этой задачи составляетъ вкладъ въ исторію нашей древней письменности. Не рѣшенными остались существенные вопросы: гдѣ сдѣланъ былъ древній переводъ Псевдо-Каллисоена, у насъ или на славянскомъ югѣ? Гдѣ произошли его первыя осложненія? Какую роль играло при этомъ устное или письменное преданіе, и гдѣ? Преувеличено авторомъ литературное значеніе составителя второй редакціи, котораго рецензентъ сводитъ къ роли умѣлаго компилятора.

Литература Александровскихъ легендъ обратила на себя особое вниманіе г. Истрина; рецензентъ даетъ къ работѣ автора дополненія и поправки, подчеркивая въ иныхъ случаяхъ значеніе письменной, хотя бы и неопредѣленной пока традиціи надъ устной, ускользающей отъ повѣрки и хронологическаго разсчета.

Какъ извѣстно, преданія объ Александрѣ не только проникали въ средневѣковыя литературы и сказки, но и сами по пути осложнялись встрѣчными повѣствовательными элементами. Міръ чудесъ, видѣнныхъ Александромъ, самъ собою наводилъ на такія приращенія, и изслѣдованіе г. Истрина надъ Сказаніемъ объ Индійскомъ царствѣ является естественнымъ дополненіемъ къ его работѣ, посвященной судьбамъ Псевдо-Каллисоеновой Александріи на Руси.

Въ своемъ трудѣ г. Истринъ задался тѣмъ, чтобы установить взаимныя отношенія славяно-русскихъ текстовъ Сказанія, опредѣлить оригиналъ древняго перевода и заглянуть, насколько возможно, въ первоисточникъ. Первая часть труда, основанная на рукописныхъ данныхъ, исполнена съ обычной у автора тщатель-

ностью и приводитъ къ интереснымъ выводамъ; сомнѣнія вызываетъ его взглядъ на распредѣленіе византійскаго и западнолатинскаго элементовъ въ составѣ оригинала, на идейную сторону котораго не обращено достаточнаго вниманія. И по богатству новаго матеріала, и по качеству критическихъ пріемовъ труды г. Истрина представляютъ явленіе почтенное, несомнѣнно заслуживающее преміи.

---

4. Э. Энгманъ — „Оборона современныхъ сухопутныхъ крѣпостей" С.-Петерб. изд. 1895 г.

Для разсмотрѣнія этого сочиненія Коммиссія обращалась къ любезному содѣйствію инженеръ генералъ-лейтенанта А. И. Савельева.

Въ представленномъ отзывѣ почтенный рецензентъ указываетъ на отдѣльныя упущенія, промахи и погрѣшности, допущенныя г. Энгманомъ, но находитъ, что замѣченныя погрѣшности отнюдь не умаляютъ достоинства сочиненія.

„Трудъ Энгмана, пишетъ г.-л. Савельевъ, по своему содержанію и изложенію принадлежитъ къ числу такихъ сочиненій, достоинства которыхъ даютъ имъ видное мѣсто въ ряду спеціальныхъ знаній и опредѣляютъ ту пользу, которую они могутъ принести въ практическомъ примѣненіи".

Задача, поставленная себѣ авторомъ, исчерпана въ 9 отдѣлахъ или главахъ: 1) штурмъ крѣпости 2) бомбардированіе, 3) ускоренная атака: 4) постепенная атака; 5) и 6) оборона линіи фортовъ 7) оборона тыловыхъ позицій; 8) блокада и 9) общія основанія обороны крѣпостей.

Содержаніе книги Энгмана по отзыву А. И. Савельева „исчерпываетъ наиболѣе важные отдѣлы военно инженернаго искусства" и „знакомитъ читателей съ исторіею особенно замѣчательныхъ осадъ крѣпостей не только современныхъ, но и нѣкоторыхъ крѣпостей XVII и XVIII столѣтій". Далѣе „въ ней заключается богатый матеріалъ для исторіи осады крѣпостей новѣйшаго времени, при содѣйствіи усовершенствованныхъ ружей и современныхъ орудій осадной и полевой артиллеріи, бомбъ, тор-

педъ, телеграфовъ, воздушныхъ шаровъ и пр.“ Кромѣ того въ книгѣ Энгмана дается „весьма полное собраніе источниковъ для изученія изслѣдуемаго предмета, сочиненій русскихъ и иностранныхъ съ критическою ихъ оцѣнкою“.

Въ заключеніе рецензіи г.-л. Савельевъ пишетъ: „Въ виду несомнѣнныхъ достоинствъ сочиненія г. Энгмана и вообще научной цѣнности его труда, наконецъ въ виду того, что этимъ сочиненіемъ существенно пополняется хотя часть необходимыхъ указаній или руководствъ для комендантовъ и вообще лицъ, завѣдывающихъ крѣпостями, фортами и пр., — я полагаю, что присужденіе г. Энгману преміи за его трудъ, будетъ принято Академіею, какъ справедливое и почтное вознагражденіе трудолюбивому автору“.

---

5. Ив. Ивановъ — „Политическая роль французскаго театра въ связи съ философіей XVIII вѣка“. Москва 1895 г.

Для разсмотрѣнія этого труда Академія обращалась къ любезному содѣйствію профессора Императорскаго университета Св. Владиміра Николая Павловича Дашкевича.

Задавшись весьма широкою задачею, И. И. Ивановъ пытается набросать пространную картину развитія и постепеннаго распространенія идей такъ называемой „философіи XVIII в.“, приведшихъ къ революціонному взрыву, а въ частности, останавливается „весьма подробно на возникновеніи и выраженіи этихъ идей во французской драматической литературѣ XVIII в.“

По мнѣнію пр. Дашкевича, авторъ придаетъ особое значеніе театральной пропагандѣ философскихъ идей XVIII в. и удѣляетъ ей вниманіе, какимъ она доселѣ въ наукѣ не пользовалась. При этомъ авторъ преувеличилъ роль театра въ философско-политической пропагандѣ прошлаго вѣка, а равно, болѣе, чѣмъ слѣдуетъ, расширилъ область ея вліянія, предполагая значительное проникновеніе ея даже въ низшіе слои общества.

Самостоятельно разработать груду матеріала, представляемаго литературою было весьма трудно, и хотя трудъ г. Иванова не

имѣетъ, по отзыву рецензента, первостепеннаго научнаго значенія, тѣмъ не менѣе авторъ собралъ и сопоставилъ не мало интересныхъ фактовъ, не бывшихъ досělѣ въ ходу въ научномъ обиходѣ. Особенную же заслугу въ работѣ г. Иванова составляютъ его постоянныя попытки приводить литературныя теченія въ ближайшую связь съ условіями жизни. Уясненіе взаимодѣйствія литературы и жизни, по справедливому мнѣнію пр. Дашкевича, принадлежитъ къ числу весьма трудныхъ и важныхъ вопросовъ, а книга г. Иванова даетъ интересный матеріалъ для него.

Въ заключеніе своей рецензіи пр. Дашкевичъ пишетъ: „Русскіе читатели пріобрѣли въ трудѣ г. Иванова полезное пособіе для изученія весьма интересной части литературнаго движенія прошлаго вѣка и это пособіе достигнетъ вѣроятно тѣмъ бо̀льшаго распространенія, что читается легко и отличается занимательностью. Въ виду указанной значительной затраты труда на подборъ и сопоставленіе массы фактовъ, попытка г. Иванова самостоятельно освѣтить одинъ изъ путей французской философско-политической пропаганды XVIII в., заслуживаетъ поощренія“.

---

6. М. В. Безобразова — „Къ исторіи просвѣщенія въ Россіи“ (рукопись).

При оцѣнкѣ этого труда Академія воспользовалась обязательнымъ содѣйствіемъ профессора СПб. Духовной Академіи А. Пономарева.

Въ отзывѣ, представленномъ въ Академію, ученый рецензентъ характеруетъ разсмотрѣнное имъ сочиненіе въ нижеслѣдующихъ словахъ:

„Въ своемъ изслѣдованіи г-жа Безобразова разсматриваетъ нѣкоторые древне-русскіе литературные памятники философскаго и богословско-философскаго содержанія и на основаніи ихъ, а также и въ виду многочисленныхъ, однородныхъ съ ними, другихъ произведеній въ нашей древней и новой словесности, старается доказать два положенія:

1) что у насъ была философія

и 2) что, слѣдовательно, возможна и ея исторія, т. е. исторія русской философіи.

Изъ разсмотрѣнія литературныхъ памятниковъ и проводимаго въ нихъ философскаго направленія М. В. Безобразова на основаніи подробнаго литературно-философскаго анализа ихъ содержанія дѣлаетъ выводы, которыми не только въ положительномъ смыслѣ и категорически рѣшаетъ вопросъ о существованіи философіи въ Россіи съ самыхъ первыхъ временъ принятія христіанства русскими, но устанавливаетъ періоды въ ея историческомъ развитіи и пробуетъ указать главнѣйшія философскія направленія, характеризующія каждый изъ отдѣльныхъ періодовъ и такія, при томъ, направленія, которыя, по мнѣнію автора, наиболѣе сродны духу и характеру русскаго народа".

Съ этой стороны работа М. В. Безобразовой представляется почтенному рецензенту не только оригинальною и самостоятельною, но можетъ считаться первою попыткою подобнаго изученія, — по крайней мѣрѣ по отношенію къ древне русской литературѣ.

Подробное разсмотрѣніе матеріала, использованнаго авторомъ, заставляетъ пр. Пономарева отрицательно отнестись къ тому, чтобы тѣ сравнительно немногіе памятники, какіе разработаны въ изслѣдованіи г-жи Безобразовой, прочно обосновывали положенія и выводы, какія она дѣлаетъ, комментируя философское содержаніе памятниковъ; равнымъ образомъ рецензентъ отмѣчаетъ, что самое изложеніе и языкъ въ сочиненіи г-жи Безобразовой, если оно будетъ печататься, потребуютъ значительныхъ исправленій.

За всѣмъ тѣмъ въ заключеніе своего отзыва пр. Пономаревъ высказываетъ слѣдующее: „Мы желали бы высказанныя нами замѣчанія поставить какъ desiderata и для труда г-жи Безобразовой, и для другихъ работъ въ томъ же направленіи. Между тѣмъ въ высшей степени симпатичная мысль — заняться изученіемъ философскихъ памятниковъ древне-русской литературы и, отправляясь отъ нихъ, исторически прослѣдить наше философское развитіе, — заслуживаетъ полнаго вниманія и сочувствія, а внимательное из-

ученіе М. В. Безобразовою такихъ памятниковъ по рукописямъ и при пособіи древней и средневѣковой философіи — тѣмъ болѣе". Въ виду этого почтенный рецензентъ находитъ, что сочиненіе г-жи Безобразовой можетъ быть удостоено преміею.

---

7. В. Н. Витевскій — „И. И. Неплюевъ и Оренбургскій край въ прежнемъ его составѣ до 1758 года". Выпуски I—V.

Академія въ своемъ сужденіи объ этомъ сочиненіи имѣла возможность опереться на авторитетный отзывъ нашего покойнаго сотоварища К. Н. Бестужева-Рюмина.

По отзыву его монографія г. Витевскаго составлена частью на основаніи печатнаго матеріала, разысканнаго имъ, въ разныхъ спеціальныхъ и мѣстныхъ изданіяхъ, а частью на матеріалѣ архивномъ, оказавшемся въ архивахъ Тургайскомъ, Оренбургскомъ и Правит. Сената. „Сочиненіе это, замѣчаетъ академикъ К. Н. Бестужевъ-Рюминъ, представляетъ собою въ сущности біографію Неплюева, въ которой, благодаря обилію матеріаловъ, обширно изложена дѣятельность его въ Оренбургскомъ краѣ, при чемъ для болѣе яснаго пониманія дѣла составлены очерки положенія края предшествовавшаго описуемому времени.

Подробное разсмотрѣніе разработаннаго авторомъ матеріала приводитъ К. Н. Бестужева-Рюмина къ нижеслѣдующему заключенію.

„Книга г. Витевскаго составлена добросовѣстно; видно что онъ изучилъ свой матеріалъ; изложеніе ея очень многословно; часто авторъ вводитъ и лишнія подробности, а иногда мы не находимъ желательныхъ объясненій. Критика фактическая у Витевскаго существуетъ и прилагается правильно, но ему случается и безъ всякой критики принимать весьма сомнительные домыслы".

„Нѣтъ никакого сомнѣнія, что такой трудъ собиранія матеріала заслуживаетъ поощренія, но достоинство труда, какъ произведенія ученаго, по моему мнѣнію, оставляетъ желать многаго, а потому я

считаю возможнымъ наградить трудъ г. Витевскаго почетнымъ отзывомъ".

По присужденіи премій коммиссія постановила выразить глубокую признательность Академіи постороннимъ ученымъ, содѣйствовавшимъ ей въ оцѣнкѣ конкурсныхъ сочиненій, нерѣдко требовавшихъ спеціальныхъ и разностороннихъ познаній. — Почтенные ученые, оказавшіе Академіи услуги въ этомъ отношеніи, суть:

Профессоры Императорскаго университета Св. Владиміра Н. П. Дашкевичъ, Т. Д. Флоринскій и П. В. Владиміровъ; Н. А. Бородинъ, профессоръ Ѳ. Ѳ. Витрамъ, генералъ-майоръ А. Ѳ. Редигеръ, профессоръ С.-Петербургской духовной Академіи Пономаревъ, профессоръ Императорскаго Московскаго университета А. И. Чупровъ, профессоръ Императорскаго Новороссійскаго университета А. И. Кирпичниковъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ К. К. Арсеньевъ, инженеръ генералъ-лейтенантъ А. И. Савельевъ; докторъ геологіи Н. А. Соколовъ и профессоры Императорскаго С.-Петербургскаго университета В. В. Докучаевъ и А. И. Воейковъ.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ОКТЯБРЬ. Т. VII, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Octobre. T. VII, № 3.)

О вращеніи Юпитера съ его пятнами.

Ө. Бредихина.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 10 сентября 1897 г.).

1.

Съ 1874 до 1882 года, во время моего завѣдыванія московской обсерваторіей, я пользовался удобными положеніями Юпитера на небѣ для разсматриванія, рисованія и, по возможности, измѣренія тѣхъ явленій, которыя представляются на поверхности планеты.

Съ 1879 г. и до конца моихъ наблюденій интересъ ихъ возросъ съ появленіемъ на Юпитерѣ извѣстнаго большаго *краснаго пятна.*

Рисунки мои, въ количествѣ 120, описанія и измѣренія напечатаны въ анналахъ московской обсерваторіи[1]), куда я и отсылаю желающихъ познакомиться подробнѣе съ моими наблюденіями.

Рисунки за 1879 г., въ количествѣ 39, представлены хромолитографическими таблицами, чтобы ознакомить читателя съ той окраской, которая бросалась мнѣ въ глаза при разсматриваніи диска планеты.

Цѣлью моихъ наблюденій было увеличить количество существующихъ данныхъ для будущаго изслѣдованія относительно вращенія Юпитера и его атмосферы, съ тѣми измѣнчивыми образованіями, которыя въ ней усматриваются.

При наблюденіяхъ я постоянно измѣрялъ микрометромъ ширину и положеніе на дискѣ той широкой полосы, имѣвшей постоянно свѣтло-багровый дымчатый цвѣтъ, чрезъ которую проходитъ экваторъ планеты и которая по этому можетъ быть названа экваторіальной. Въ этой полосѣ, или около нея, главнымъ образомъ усматриваются облаковидныя скопленія; красное пятно существовало все время вблизи ея, на неизмѣнномъ, въ предѣлахъ погрѣшностей наблюденій, разстояніи отъ экватора.

Съ одной стороны положеніе и размѣры краснаго пятна, съ другой стороны ширина и положеніе относительно экватора экваторіальной по-

1) Th. Bredichin.—Annales de l'observatoire de Moscou, Volumes: II (livr. 1 et 2, 1874, 1875); III (livr. 2, 1876), IV (2, 1877); V (2, 1878) VI (2, 1879); VII (2, 1880); IX (2, 1881, 1882).

лосы могли служить и служили мнѣ для опредѣленія положеній и перемѣщеній тѣхъ пятенъ, которыя появлялись на полосѣ или около нея, тѣмъ болѣе, что приложеніе микрометра къ облаковиднымъ, часто размытымъ массамъ не совсѣмъ удобно.

Цвѣтная экваторіальная полоса, по моимъ наблюденіямъ, имѣла въ разные годы различную ширину *c*, и экваторъ планеты никогда не проходилъ по срединѣ ея, т. е. разстояніе ея южнаго края (*s*) отъ экватора не было равно соотвѣтственному разстоянію края сѣвернаго (*n*); измѣренія мои представляются слѣдующей табличкой, въ которой *m* обозначаетъ число отдѣльныхъ вечеровъ наблюденій:

Годы.	*s*	*n*	*c*	*m*
1874	6″7	4″3	11″0	10
75	5.3	9.6	14.9	17
76	7.2	6.9	14.1	17
77	3.6	5.5	9.1	15
78	7.1	3.8	10.9	15
79	5.4	3.1	8.5	19
80	5.6	2.2	7.8	17
1881—82	5.5	1.3	6.8	12

Отсюда получается въ цѣлыхъ градусахъ іовицентрическая угловая ширина экваторіальной полосы и частей ея южной *s* и сѣверной *n*:

Годы.	*s*	*n*	*c*	
1874	18°	12°	30°	
75	14	26	40	
76	19	17	36	
77	9	13	22	
78	18	10	28	1.
79	13	8	21	
80	14	5	19	
1881—82	13	3	16	

Разстояніе большой оси овальнаго, съ заостреніями на краяхъ, краснаго пятна отъ экватора, къ югу отъ него, по моимъ измѣреніямъ въ среднемъ равно 9″5, что соотвѣтствуетъ іовицентрическому углу разстоянія его отъ экватора въ 23°, въ цѣлыхъ числахъ.

Ширина пятна занимала 3″5, что соотвѣтствуетъ іовицентрическому углу въ 9°.

Изъ этихъ измѣреній видно, что пятно находилось очень близко отъ южнаго края экваторіальной полосы, и сѣверный край его могъ даже прикасаться къ южному краю полосы въ случаяхъ наибольшаго перемѣщенія (или раскрытія) этого послѣдняго къ югу (на 19°). Тутъ нужна, конечно,

осторожность въ заключеніяхъ, такъ какъ въ экваторіальной полосѣ разстояніе въ 1″ соотвѣтствуетъ почти двумъ съ половиной градусамъ, а въ измѣреніяхъ этого рода нельзя ручаться за точность въ половину секунды.

Красное пятно существовало на Юпитерѣ и послѣ 1882 г. и притомъ кромѣ меня многіе наблюдатели опредѣляли его вращеніе и до 1882 г., а потому я поручилъ состоявшему при мнѣ ассистентомъ московской обсерваторіи П. К. Штернбергу — собрать всѣ изданныя наблюденія надъ пятномъ и вывести изъ нихъ время его обращенія около оси планеты.

Г. Штернбергъ исполнилъ этотъ трудъ и результаты его напечатаны также въ анналахъ московской обсерваторіи[2]).

Разборъ и вычисленіе 720 собранныхъ наблюденій дали г. Штернбергу слѣдующія величины *T*—времени обращенія пятна съ ихъ вѣроятными погрѣшностями *w*:

	T	*w*	Эпоха.
1879	$9^ч\ 55^м\ 35^с.14$	$\mp 0^с.055$	окт. 3
80	» » 35 .01	0 .023	іюля 3
81	» » 36 .08	0 .031	іюля 1
82	» » 37 .28	0 .062	іюня 23
83	» » 38 .13	0 .037	іюня 18
84	» » 39 .24	0 .130	іюня 25
85	» » 40 .10	0 .079	іюня 24
86	» » 40 .07	0 .060	іюня 24

Въ 1887 г. оказалось только одно наблюденіе, которое даетъ $T = 9^ч\ 55^м\ 40^с.58$. Въ замѣткахъ моихъ я нахожу еще для 1891 г. $T = 9^ч\ 55^м\ 40^с$, но, къ сожалѣнію, не могу теперь припомнить, изъ какого астрономическаго журнала сдѣлана эта выписка.

По этимъ временамъ обращенія получается угловая скорость пятна въ сутки ω; такъ, для 1879 г. $\omega = 870^\circ.40$, а для 1886 г. $\omega = 870^\circ.28$.

Величины длины пятна, выведенныя изъ временъ прохожденій его краевъ чрезъ средній меридіанъ Юпитера, получились при этомъ, принимая за единицу часъ, слѣдующія:

1879	$0^ч.8745$	1883	$0^ч.9611$
80	0 .8315	84	0 .9583
81	0 .9208	85	0 .9816
1882	0 .9267	86	1 .0062

Выражая эту длину въ углѣ параллели пятна на Юпитерѣ, получимъ для 1879 г. $31^\circ.7$, а для 1886 г. $36^\circ.5$; такимъ образомъ пятно въ семь лѣтъ получило приращеніе длины въ $4^\circ.8$.

2) P. Sternberg. — Annales 2-me série, vol. I, livr. 2: Sur la durée de rotation de la tache rouge de Jupiter.

Если взять среднее время обращенія съ 10 іюля 1879 г. по 10 декабря 1886 г., то оно будетъ $T = 9^ч\ 55^м\ 37^с.776$; среднее время обращенія предыдущаго края равно $9^ч\ 55^м\ 37^с.765$, а послѣдующаго края $9^ч\ 55^м\ 37^с.848$. Изъ этого какъ будто-бы оказывается, что наростаніе пятна происходило преимущественно на послѣдующемъ краю.

Имѣя въ виду первоначально только наблюденія первыхъ трехъ лѣтъ, въ теченіе которыхъ пятно не измѣняло, повидимому, времени обращенія, я склоненъ былъ думать, что оно связано съ твердымъ ядромъ планеты. Но приведенные выше окончательные результаты показываютъ, что пятно въ шесть лѣтъ перемѣстилось болѣе чѣмъ на сто градусовъ относительно первоначальнаго положенія своего на тѣлѣ планеты, и слѣдовательно перемѣщается или по крайней мѣрѣ перемѣщалось на немъ, отступая въ теченіи шести лѣтъ назадъ, и только съ 1885 г. какъ будто остановилось въ этомъ относительномъ перемѣщеніи своемъ.

Измѣренныя разстоянія пятна отъ экватора не даютъ возможности сдѣлать основательныхъ заключеній относительно измѣненія этого разстоянія за время отъ появленія пятна до остановки его относительнаго перемѣщенія на поверхности планеты.

При разсмотрѣніи подробностей пятна не легко примириться съ мыслью, что оно было облачнымъ или туманнымъ скопленіемъ: этому противорѣчитъ какъ будто сравнительное постоянство его формы въ теченіе цѣлаго ряда годовъ. Самое измѣненіе его длины было какъ будто только кажущееся, такъ какъ по временамъ я ясно видѣлъ, что и указано на моихъ рисункахъ въ 1879 г., удлиненія пятна на обоихъ концахъ въ видѣ тонкихъ, заостренныхъ красныхъ же придатковъ, по длинѣ составлявшихъ значительную долю длины самого пятна.

Это прекрасно видно, напримѣръ, на рисункѣ 25 сентября 1879 г. тутъ пятно было какъ будто удлиненное и выпуклое овальное тѣло, погруженное до большей или меньшей глубины въ жидкость. При будущихъ болѣе тонкихъ изслѣдованіяхъ строенія Юпитера слѣдуетъ, по моему мнѣнію, обратить вниманіе на эти особенности формы краснаго пятна.

Во всякомъ случаѣ пятно это должно было помѣщаться въ самыхъ нижнихъ слояхъ планетной атмосферы. Въ самомъ дѣлѣ, теоретическій промежутокъ времени между вступленіемъ центра пятна на дискъ и выступленіемъ его съ диска планеты равенъ половинѣ времени его полнаго обращенія, т. е. $4^ч\ 57^м.8$. Между тѣмъ изъ моихъ наблюденій (сентябрь и октябрь 1879 г.) оказывается, что отъ прохожденія пятна чрезъ средину диска до исчезновенія, а также отъ появленія его до прохожденія чрезъ эту средину — проходило $1^ч\ 53^м$, т. е. всё время видимости пятна на дискѣ равнялось $3^ч\ 46^м$, что менѣе даннаго выше теоретическаго промежутка на $72^м$.

Это значитъ, что пятно показывалось только тогда, когда 0.7, т. е. 22° его длины уже переходило на видимую полусферу планеты, и изчезало оно, когда въ видимой полусферѣ оставалось еще 22° его длины.

Находясь въ глубинѣ атмосферы, оно закрывалось находящимися въ ней облачными образованіями. Нужно замѣтить при этомъ, что цвѣтная экваторіальная полоса виднѣлась до самаго края диска.

Было бы неосторожно, конечно, вычислять по только что приведеннымъ числамъ глубину пятна относительно видимой поверхности атмосферы.

На нахожденіе краснаго пятна въ самыхъ нижнихъ слояхъ атмосферы указываетъ также и то, какимъ образомъ покрывалось оно иногда потоками верхнихъ облаковъ. Изъ моихъ рисунковъ и описаній усматривается, что по временамъ надъ краснымъ фономъ пятна обрисовывались бѣлыя волокнистыя образованія, похожія на раздерганную хлопчатую бумагу и напоминающія волокнистыя развѣтвленія факеловъ надъ поверхностью темныхъ солнечныхъ пятенъ.

По временамъ, бѣлая окружающая масса надвигалась на пятно и вырѣзывала на его поверхности свѣтлые, бѣлые сегменты, какъ это видно напримѣръ, на рисункѣ 1881 г. декабря 18.

Въ 1882 г., въ апрѣлѣ пятно было совсѣмъ покрыто, и на его мѣстѣ оставалось только бѣлое скопленіе, сѣверный край котораго вступалъ бѣлымъ сегментомъ въ цвѣтную экваторіальную полосу *c*. Въ слѣдующіе годы пятно опять появилось и было снова наблюдаемо многими астрономами.

Вокругъ пятна, въ бѣломъ окружающемъ его веществѣ, замѣчалась по временамъ особенно усиленная дѣятельность, проявлявшаяся какъ бы напряженными восходящими потоками. Такъ напримѣръ, 25 сентября 1879 г., я видѣлъ около южнаго края пятна нѣсколько, по крайней мѣрѣ шесть, свѣтлыхъ точекъ, которыя ярко блестѣли на подобіе газовыхъ рожковъ. Накоплявшееся около пятна бѣлое вещество уносилось отсюда впередъ въ направленіи вращательнаго движенія Юпитера, очевидно съ бо̀льшей скоростью, и представлялось на дискѣ въ видѣ огромныхъ свѣтлыхъ дугъ, предшествующихъ пятну въ его движеніи на дискѣ. Подобное явленіе ясно видно на рисункѣ 1879 г., ноября 11, въ 8.2 часовъ, когда пятно не выступило еще на дискъ.

Эта бо̀льшая скорость движенія, какъ увидимъ ниже, показываетъ прямо, что сказанное бѣлое вещество находилось въ слояхъ атмосферы болѣе возвышенныхъ относительно поверхности планеты, чѣмъ то мѣсто, гдѣ находилось красное пятно.

Въ продолженіе всѣхъ моихъ наблюденій, съ 1874 г. по 1882 г., части диска къ югу и къ сѣверу отъ экваторіальной полосы отличались

одна отъ другой сравнительной напряженностью облачныхъ образованій. Сѣверная часть представляла постоянно такъ сказать затишье: вся она была покрыта многими свѣтлыми, параллельными экватору полосками съ сѣрыми промежутками. Иногда я усматривалъ въ ней круглыя, черныя образованія, градусахъ въ 30 отъ экватора.

Въ части южной, — не говоря уже о красномъ ея пятнѣ и объ окружающихъ его свѣтлыхъ бѣлыхъ формаціяхъ, — по временамъ усматривались свѣтлыя скопленія съ облаковидными очертаніями.

До появленія пятна, т. е. съ 1874 по 1879 г., я зарисовывалъ тутъ часто цѣлыя гряды облаковъ съ прихотливыми очертаніями, градусахъ въ 30 отъ экватора, но опредѣлять скорость перемѣщенія на дискѣ отдѣльныхъ ихъ частей было совершенно неудобно.

По закрытіи краснаго пятна дѣятельность въ сѣверной части диска значительно оживилась. Да и въ южной части, успокоившейся отъ напряженной дѣятельности, сопровождавшей появленіе и существованіе краснаго пятна, стали появляться болѣе обособленныя, то свѣтлыя, то темныя формаціи.

Въ 1892 г.,—будучи тогда директоромъ пулковской обсерваторіи,— я предложилъ адъюнкту обсерваторіи В. В. Серафимову заняться наблюденіемъ подобныхъ формацій съ опредѣленіемъ, по мѣрѣ возможности, угловыхъ скоростей ихъ на поверхности планеты. Трудъ г. Серафимова напечатанъ въ Извѣстіяхъ С.-Петербургской Академіи Наукъ[3]). Въ немъ представлено 23 рисунка Юпитера, за время съ 23 августа 1892 по 23 марта 1894 г.

Небо Пулкова, само собою разумѣется, далеко не благопріятно для подобнаго рода наблюденій; но, несмотря на это, г. Серафимову удалось опредѣлить для значительнаго числа образованій, подъ разными широтами φ, угловую суточную скорость ω, а стало быть и время T полнаго ихъ обращенія на поверхности Юпитера. Результаты приведены имъ въ таблицѣ (стр. 153).

Взявъ среднія числа ω для различныхъ широтъ φ, безразлично сѣверныхъ и южныхъ, мы получимъ слѣдующую табличку:

---

3) W. Séraphimoff. — Observations des taches sur le disque de Jupiter. — Bulletin de l'Acad. I. des sciences de S. Pétersbourg. 1894, № 2 (octobre).

	φ	ω	T
	45°	872°.12	9ч 54м 26с
	38	870.83	» 55 18
	35	870.60	» 55 28
	30	870.75	» 55 21
3.	19	870.15	» 55 45
	10	872.79	» 53 58
	5	878.12	» 50 21
	0	879.28	» 49 34

Относительно широтъ φ мы должны имѣть въ виду собственныя слова г. Серафимова, что широты отмѣчены имъ только по оцѣнкѣ на рисункахъ, такъ какъ онъ никогда не измѣрялъ въ этомъ отношеніи ни пятенъ, ни полосокъ. Такимъ образомъ эти широты получены только грубо приблизительно.

Я могу еще прибавить, что, такъ какъ вблизи экватора 5° соотвѣтствуютъ только 2 секундамъ, то различеніе положенія отъ 0° до 5°, притомъ только по оцѣнкѣ на рисункахъ, не можетъ дать реальнаго значенія величины ω для φ = 0 въ табличкѣ 3. — Всѣ эти величины ω отъ — 5° до + 5°, относятся просто къ нѣкоторымъ φ вблизи экватора. Къ этому мы скоро вернемся.

Цвѣтная экваторіальная полоса служила мнѣ хорошимъ фономъ для разсматриванія на ней облачныхъ образованій. Южная часть ея почти всегда, особенно во время существованія краснаго пятна, была болѣе сѣверной свободна отъ сплошнаго облачнаго или туманнаго покрова (табличка 1). И на сѣверной части видны были удлиненныя облачныя образованія, сливавшіяся мѣстами съ облачнымъ покровомъ остальной, сѣверной части диска, но дальнѣйшія подробности оставались недоступными наблюденію.

На болѣе же широкой южной части бросалось въ глаза то обстоятельство, что облачныя массы ея, начинаясь у экватора, удлинялись по направленію движенія къ переднему краю и къ тому же краю уклонялись болѣе и болѣе отъ экватора, составляя съ нимъ по длинѣ уголъ въ 18° и болѣе. Передними краями своими массы эти сливались наконецъ съ облачнымъ покровомъ на краю южной части экваторіальной полосы. Ясный примѣръ этого представляютъ, между прочимъ, рисунки января 15 и 25 1882 г., сентября 27 и 30, октября 2 и 5 1879 г. и т. п.

Впечатлѣніе онѣ производятъ такое, что задняя экваторіальная часть ихъ (по движенію) двигалась медленнѣе части передней, переливавшейся съ экваторіальной полосы въ сопредѣльный ей облачный покровъ.

Сказанныя облачныя образованія двигались скорѣе краснаго пятна и одно за другимъ проходили передъ нимъ, опережая его.

При посредствѣ измѣреннаго мною многократно положенія экваторіальной полосы и ея ширины къ сѣверу и къ югу отъ экватора, я могъ съ бо̀льшей точностью, чѣмъ при помощи простой оцѣнки на цѣломъ рисункѣ вообще, опредѣлять положеніе вышеупомянутой задней, послѣдующей части относительно экватора. Наблюденія 1879 г. сентября 27 и 30, а также октября 2 и 5, по чистотѣ изображеній были особенно благопріятны въ этомъ отношеніи.

Слѣдя тутъ за облачными образованіями вблизи краснаго пятна я нашелъ, что заднія очертанія ихъ лежали на экваторѣ и относительно краснаго пятна перемѣщались такъ, что въ три обращенія Юпитера это перемѣщеніе, это упрежденіе составляло 0.33 доли длины пятна; отсюда угловая скорость для экватора получается $\omega = 874^\circ.2$.

Подобныя же опредѣленія удавалось дѣлать и въ другія времена, но при менѣе благопріятныхъ условіяхъ, и получались результаты, хотя и не вполнѣ отчетливые, но подтверждавшіе только что приведенную величину угловой скорости ω для экватора, для $\varphi = 0$.

Октября 14, 1879 г. было усмотрѣно мною на южной части экваторіальной полосы въ 9° отъ экватора, подъ заднимъ краемъ краснаго пятна, округлое свѣтлое образованіе, въ видѣ блестящаго перла. Октября 17 этотъ перлъ подходилъ уже къ переднему краю пятна, перемѣстившись за это время на 0.8 длины пятна. Отсюда угловая скорость $\omega = 879^\circ.0$.

Въ табличкѣ 3. для этой почти широты получается $\omega = 872.8$.

Объясненіе этого различія слѣдуетъ искать въ томъ, что наблюдаемыя нами образованія лежатъ, естественно, на различныхъ высотахъ надъ поверхностью планеты: одни соотвѣтствуютъ нижнимъ слоямъ атмосферы и имѣютъ меньшую скорость ω, другія напротивъ, помѣщаются въ слояхъ сравнительно верхнихъ, гдѣ движеніе представляется другою формулою, какъ увидимъ ниже, и должно имѣть значительно бо̀льшую угловую скорость.

Ясно, что возможно и нѣкоторое среднее положеніе облачнаго образованія.

Другимъ блистательнымъ примѣромъ разности скоростей подъ одною и тою же широтою могутъ служить наблюдавшіеся мною въ 1880 г. въ сѣверной части диска, подъ широтою 30°, четыре правильныхъ черныхъ кружка на ровномъ свѣтломъ фонѣ; они представляли вѣроятно воронкообразные прорывы въ облачномъ покровѣ. Наблюденія мои октября 31, ноября 1 и 2 показали такое упрежденіе ими краснаго пятна, что можно было заключить, что ноября 23, между прочимъ, они явятся на дискѣ въ положеніи тождественномъ съ положеніемъ ноября 1. Такъ и случилось: они появились тутъ, но позади краснаго пятна. Приводя время ихъ обра-

щенія ко времени обращенія краснаго пятна, получимъ, что 53 обращенія пятна+3 часа равны 54 обращеніямъ черныхъ кружковъ; отсюда для послѣднихъ $\omega = 882°$; табличка 3 для этой же широты (30°) даетъ 870°.75. Кружки были воронки въ верхнемъ слоѣ, а другое образованіе соотвѣтствовало очевидно нижнимъ слоямъ атмосферы.

Въ 1879 г., съ сентября 18 до октября 20, внѣ южной акваторіальной части, у самаго края ея, усматривалась клинообразная гряда облаковъ, за всё это время не измѣнившая своего положенія относительно краснаго пятна, подъ заднимъ концомъ котораго лежалъ передній край клина.

Эта неизмѣнность относительнаго движенія показываетъ, что обращеніе гряды равнялось обращенію пятна и что она принадлежала также къ нижнимъ слоямъ атмосферы. Или, можетъ быть, облака эти были задерживаемы восходящими потоками надъ пятномъ?

Собирая вмѣстѣ тѣ ω, которыя относятся, какъ слѣдуетъ думать, къ верхнимъ сравнительно слоямъ атмосферы, получимъ.

4. $\varphi = 5°$, $\omega = 878°$; $\varphi = 9°$, $\omega = 879°$; $\varphi = 30°$, $\omega = 882°$.

Существующій матеріалъ наблюденій еще далеко не достаточенъ, конечно, для точнаго изученія явленій на Юпитерѣ; но и теперь можно уже сдѣлать нѣкоторыя попытки къ согласованію наблюденныхъ явленій съ теоретическимъ построеніемъ ихъ на основаніи формулъ механики. Подобныя попытки полезны уже и въ томъ отношеніи, что онѣ могутъ отчасти указать, на что нужно обратить вниманіе при наблюденіяхъ и какія дополненія слѣдуетъ ввести въ теорію.

2.

Въ газообразной жидкости земной атмосферы образуются у поверхности земли, подъ извѣстными широтами къ сѣверу и къ югу отъ экватора, двѣ параллели c и c' съ наибольшимъ атмосфернымъ давленіемъ. Отъ этихъ параллелей, избыткомъ давленія, жидкость влечется къ полюсамъ и къ экватору e. Далѣе, послѣ уменьшенія, давленіе начинаетъ возрастать такъ, что на нѣкоторомъ разстояніи отъ полюсовъ, на параллеляхъ d и d' жидкость останавливается; на вертикалахъ этихъ параллелей давленіе p удовлетворяетъ неравенству

$$-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{dp}{dx} > g,$$

гдѣ x есть разстояніе отъ поверхности планеты, ρ плотность жидкости, а g напряженіе тяжести. Жидкость, дойдя до параллельныхъ круговъ, находящихся подъ этими вертикалами, всплываетъ въ верхніе слои атмосферы, и отсюда начинаетъ обратное теченіе отъ e и d къ c.

Причина этого заключается уже не въ атмосферномъ давленіи, которое въ верхнихъ слояхъ остается постоянно малою величиною, но въ томъ, что внѣшняя поверхность не соотвѣтствуетъ поверхности равновѣсія жидкости.

Если проложимъ равнодѣйствующую притяженія и центробѣжной силы на эту поверхность, то получимъ въ поясѣ cd сперва силу направленную отъ d къ c, а потомъ силу, направленную отъ c къ d.

Подобнымъ же образомъ въ поясѣ ec проложеніе сказанной равнодѣйствующей будетъ сперва направлено отъ e къ c, а потомъ отъ c къ e. Дойдя до точки c частицы жидкости останавливаются и начинаютъ опускаться внизъ, потому что на вертикалѣ c имѣетъ мѣсто неравенство

$$-\frac{1}{\rho}\cdot\frac{dp}{dx}<g.$$

Что сказано о точкахъ и параллеляхъ c и d по одну сторону экватора, — тоже слѣдуетъ сказать и о точкахъ c^1 и d^1 по другую его сторону.

Эти извѣстныя соображенія приложимы и къ каждой планетѣ, которую можно считать твердымъ, сфероидальнымъ тѣломъ, вращающимся около своей оси съ угловою скоростью ω_0. При этомъ слагающая притяженія и центробѣжной силы нормальна къ поверхности сфероида.

Планета покрыта капельной или газообразной атмосферой, которая находится въ движеніи вслѣдствіе работы, сообщаемой ей солнечной теплотой. Для отдаленныхъ планетъ, напр., для Юпитера, теплота солнца значительно меньше, чѣмъ для Земли, но скорость вращенія больше. Внутренняя теплота одинакова для всей поверхности. Въ движеніи частицъ подъ экваторомъ произойдетъ нѣкоторое отставаніе, ибо онѣ подымаются тутъ на бо̀льшіе радіусы.

Если-бы была извѣстна внѣшняя поверхность атмосферы (та поверхность жидкости, на которой давленіе p есть величина весьма малая), то вопросъ о движеніи частицъ въ верхнихъ слояхъ атмосферы могъ бы быть рѣшенъ съ помощью дифференціальныхъ уравненій движенія матеріальной точки на поверхности; съ другой стороны, если-бы было извѣстно давленіе p въ нижнихъ слояхъ, то можно было бы опредѣлить скорости жидкости на поверхности планеты.

Но вопросъ объ опредѣленіи внѣшней поверхности атмосферы и давленія p въ зависимости отъ нагрѣванія поверхности планеты и теплопроводимости ея атмосферы—представляетъ непреодолимыя трудности. Такимъ образомъ дѣлается невозможнымъ опредѣленіе движенія частицъ какъ въ верхнихъ, такъ и въ нижнихъ слояхъ атмосферы.

Для механическаго объясненія приведенныхъ мною выше наблюденій надъ пятнами на Юпитерѣ, я обратился за совѣтомъ къ извѣстному знатоку гидродинамики, почтенному профессору Н. Е. Жуковскому.

Въ словесныхъ бесѣдахъ, а потомъ въ письмахъ, писанныхъ имъ ко мнѣ нѣсколько лѣтъ тому назадъ, Николай Егоровичъ облегчилъ мнѣ, — за что я ему искренно благодаренъ, — хотя частное рѣшеніе вопроса, входящаго въ область знанія не близкую мнѣ. Я не знаю, была ли послѣ того записка г. Жуковскаго гдѣ-нибудь напечатана, а потому и приведу здѣсь нѣсколько сокращенно ея сущность, насколько это необходимо для читателя настоящей статьи моей.

Когда дѣло идетъ объ одной только части вопроса о движеніяхъ въ атмосферѣ, а именно *только объ опредѣленіи угловыхъ скоростей* ω различныхъ частицъ жидкости въ верхнихъ и нижнихъ слояхъ атмосферы, то это опредѣленіе можетъ быть произведено независимо отъ вида внѣшней поверхности атмосферы и отъ величины давленія p.

Для верхнихъ слоевъ вопросъ очень простъ. Треніе тутъ можно принять равнымъ нулю. Пусть ω будетъ угловая скорость массы m, находящейся подъ широтою φ, а r — радіусъ планеты, который можно принять приближенно за разстояніе точки m отъ центра планеты. Такъ какъ внѣшняя поверхность атмосферы должна быть поверхностью вращенія, и на частицу m не дѣйствуютъ по параллелямъ никакія силы, то по теоремѣ площадей можно написать равенство:

$$m \cdot r^2 \cdot \cos^2\varphi \cdot \omega = \text{пост. велич.}\ A$$

откуда

$$\omega = A : \cos^2\varphi \qquad \text{(I).}$$

Отсюда видно, что въ верхнихъ слояхъ атмосферы угловая скорость будетъ возрастать по мѣрѣ приближенія къ полюсамъ. Это имѣетъ одинаково мѣсто — текутъ ли частицы отъ e къ c или отъ d къ c.

Для нижнихъ слоевъ дѣло нѣсколько сложнѣе.

Треніе массы m, движущейся по поверхности планеты, возьмемъ *прямо* пропорціональнымъ поверхности σ соприкосновенія этой массы съ планетой и пропорціональнымъ относительной скорости этой массы w (относительно соотвѣтственнаго мѣста поверхности планеты).

Обыкновенно силу тренія принимаютъ пропорціональной двучлену $a \cdot w + b \cdot w^2$, въ которомъ при небольшихъ скоростяхъ ограничиваются первымъ членомъ, а при скоростяхъ значительныхъ — вторымъ членомъ.

Хотя линейная скорость точекъ на экваторѣ Юпитера равна почти 12 километрамъ въ секунду, и слѣдовательно относительныя скорости могутъ быть очень значительны, но, къ сожалѣнію, поставленный здѣсь даже частный вопросъ можетъ быть рѣшенъ независимо отъ давленія p лишь только въ предположеніи $b = 0$: стало быть и тутъ рѣшеніе будетъ только

приближенное. Можетъ быть въ дѣйствительности слѣдовало бы ввести даже кубъ относительной скорости.

Планету можно, конечно, считать шаромъ, хотя введеніе ея сжатія не представляетъ иныхъ затрудненій кромѣ усложненія.

На частицу, лежащую на поверхности планеты, сила тяжести дѣйствуетъ нормально къ этой поверхности, а давленіе p одинаково во всѣхъ точкахъ одной и той же параллели, а потому можно написать, что производная по времени отъ количества движенія массы m около оси вращенія планеты равна моменту силы тренія, развиваемой планетою на эту массу, около той же оси.

Первая часть уравненія будетъ

$$m \cdot r^2 \cdot \frac{d}{dt} (\omega \cdot \mathrm{cs}^2 \varphi) \ldots \ldots \ldots \ldots (a).$$

Сила тренія по параллели φ, удерживая только первый членъ aw, будетъ

$$a \cdot r \cdot \cos \varphi \; (\omega_0 - \omega) \cdot \sigma.$$

Но, съ одной стороны

$$m = \rho \cdot \sigma \cdot h$$

гдѣ ρ плотность, а h высота массы m надъ поверхностью планеты, а съ другой стороны условіе сохраняемости массы даетъ

$$2 \pi r \cdot \mathrm{cs}\, \varphi \cdot h \cdot v \cdot \rho = q \text{ (постоян.)}$$

гдѣ v относительная скорость по меридіану.

Изъ этихъ двухъ уравненій опредѣлится

$$\sigma = 2 \pi r \cdot m \cdot \cos \varphi \cdot v : q$$

и выраженіе величины силы тренія по параллели будетъ

$$\frac{2 \pi \,.\, m}{q} \cdot a \cdot r^2 \mathrm{cs}^2 \varphi \; (\omega_0 - \omega) \, v.$$

Для момента этой силы относительно оси вращенія получится

$$\frac{2 \pi a}{q} \cdot m \cdot r^3 \mathrm{cs}^3 \varphi \; (\omega_0 - \omega) \, v \ldots \ldots \ldots \ldots (b).$$

Имѣя въ виду, что

$$v \cdot dt = r \cdot d\varphi$$

и сравнивая выраженія (a) и (b), получаемъ

$$d \, (\omega \, \mathrm{cs}^2 \varphi) = \frac{2 \pi a r^2}{q} \cdot \mathrm{cs}^3 \varphi \; (\omega_0 - \omega)$$

при обозначеніяхъ

$$\omega \cdot cs^2\varphi = y,\ 2\pi\, a\, r^2 : q = \alpha,\ \alpha\, sn\varphi = x$$

получается

$$\frac{dy}{dx} + y = \omega_0\left(1 - \frac{x^2}{\alpha^2}\right).$$

Это линейное дифференціальное уравненіе интегрируется по извѣстной формулѣ. Если входящее при этомъ произвольное постоянное c выразимъ чрезъ другое постоянное β такимъ образомъ

$$C\alpha^2 = 2\,\omega_0 \cdot \beta,$$

то получимъ окончательно, возвращаясь къ прежнимъ обозначеніямъ,

$$\omega = \omega_0 - 2\,\omega_0\,(\beta e^{-\alpha\, sn\varphi} - \alpha \cdot sn\varphi + 1) : \alpha^2 \cdot cs^2\varphi \quad . \ . \ . \ . \quad (II),$$

гдѣ e само собою разумѣется, есть основаніе натуральныхъ логариомовъ.

При помощи трехъ величинъ ω, полученныхъ изъ наблюденій для извѣстныхъ широтъ φ, — представляется возможнымъ по ур. II опредѣлить три коеффиціента β, α и ω_0 и получить такимъ образомъ угловую скорость вращенія планеты.

Для приложенія этого уравненія мы имѣемъ данныя, представляемыя табличкой 3. Замѣчу только, что за экваторіальную скорость нижняго слоя атмосферы я имѣю основаніе, какъ было уже сказанно выше, принять $\omega = 874\overset{\circ}{.}2$, тѣмъ болѣе, что единственное опредѣленіе этой скорости у г. Серафимова основано на очень нестойкой формаціи, — «оконечности маленькой темной полоски, которая составляетъ, какъ кажется, расширенную часть крайне слабой полосы идущей по экватору».

Скорости, данныя въ этой табличкѣ для $\varphi = 5^\circ$, по величинѣ своей относятся къ сравнительно верхнимъ слоямъ атмосферы, какъ и тѣ нѣкоторыя формаціи въ болѣе значительныхъ широтахъ, которыя опредѣлены мною и о которыхъ рѣчь будетъ ниже. Къ нимъ слѣдуетъ прилагать формулу I.

Составляя по формулѣ II три уравненія для величинъ ω относящихся къ широтамъ 0°, 19° и 35° и стараясь опредѣлить по нимъ величины трехъ постоянныхъ ω_0, α и β, мы приходимъ къ убѣжденію, что сказанныя три уравненія не могутъ быть удовлетворены одновременно тремя постоянными величинами ω_0, α и β. Опредѣляя изъ двухъ уравненій, при рядѣ гипотезъ относительно α, двѣ другія величины ω_0 и β, мы тотчасъ убѣждаемся, что эти ω_0 и β не удовлетворяютъ уравненію для $\varphi = 0$. Да и найденное ω_0 недопустимымъ образомъ отличается отъ всѣхъ наблюденныхъ ω и отъ всѣхъ возможныхъ скоростей вращенія планеты около оси.

При этомъ за экваторіальную скорость нижняго слоя атмосферы можно брать вмѣсто 874°.2 хотя бы и 880°, — результатъ остается такимъ же неудовлетворительнымъ.

Приходится признать, что при составленіи дифференціальнаго уравненія, давшаго въ интегралѣ уравненіе II, было сдѣлано какое-либо допущеніе, не согласное съ сущностью дѣла.

Мы выше замѣтили уже, что при огромныхъ скоростяхъ на Юпитерѣ едва ли можно положиться на допущеніе, что сила тренія пропорціональна только первой степени относительной скорости.

Не въ этомъ ли и заключается причина того, что уравненіе II не можетъ представить наблюденныхъ величинъ ω и служить къ вѣрному опредѣленію скорости вращенія самой планеты?

Чтобы нѣсколько уяснить себѣ этотъ вопросъ, изберемъ путь не прямой, а косвенный.

Допустимъ, во первыхъ, что угловая скорость нижняго слоя на экваторѣ равна угловой скорости вращенія самой планеты, — другаго выхода у насъ нѣтъ; притомъ же если это ω_0 на самомъ дѣлѣ и нѣсколько больше ω для нижняго экваторіальнаго слоя, то это обстоятельство, какъ легко видѣть, не повліяетъ существенно на наши дальнѣйшія соображенія.

Принявъ такимъ образомъ $\omega_0 = 874°.2$, станемъ рѣшать уравненіе II отдѣльно для каждаго изъ наблюденныхъ ω подъ широтами $\varphi = 0°$, 19° 35° и 45°.

Каждая произвольно взятая величина α дастъ соотвѣтственное β. Въ произволѣ относительно α слѣдуетъ однако руководствоваться тѣмъ соображеніемъ, чтобы рядъ величинъ β для разныхъ широтъ слѣдовалъ, хотя въ общихъ чертахъ, одному ходу, — въ увеличеніи или уменьшеніи, съ ходомъ величинъ α, такъ, какъ выше мы имѣли

$$C\alpha^2 = 2\,\omega_0\,\beta.$$

Но требованіе, чтобы для всѣхъ уравненій было соблюдено точно условіе $\alpha^2 : \beta =$ постоянному, оказывается неисполнимымъ, да для нашей цѣли и излишнимъ, такъ какъ не можемъ же мы имѣть въ виду эмпирическаго исправленія формулы II.

Когда допущено, что для $\varphi = 0$ $\omega_0 = \omega$ для экватора, то само собою изъ уравненія видно, что, независимо отъ величины α, должно быть $\beta = -1$. Вотъ уже нѣкоторое основаніе заключить, что и для слѣдующихъ уравненій β должно быть не далеко отъ -1, если совокупность уравненій не допускаетъ его постоянства. Однимъ словомъ, слѣдуя по вышеозначенному пути, мы получимъ рядъ величинъ α и β уже строго удовлетворяющихъ каждому изъ отдѣльныхъ уравненій.

Рядъ пробныхъ вычисленій даетъ такой результатъ:

$\varphi = 0°$	$\omega_0 - \omega = 0°$	$\beta = -1.0$	
$\varphi = 19$	$\omega_0 - \omega = 4.0$	$\beta = -0.8263$	$\alpha = +1.5$
$\varphi = 35$	$\omega_0 - \omega = 3.6$	$\beta = -0.6164$	$\alpha = +1.2$
$\varphi = 45$	$\omega_0 - \omega = 2.1$	$\beta = -0.5928$	$\alpha = +1.0$

Для α при $\varphi = 0$ можно принять, пожалуй, число 1.7

Нельзя не допустить, мнѣ кажется, что несогласіе формулы съ наблюденіями происходитъ именно отъ того, что для силы тренія взято первая степень относительной скорости. Въ самомъ дѣлѣ, при законѣ квадрата скорости, величина фактора съ этимъ квадратомъ, при постоянномъ коеффиціентѣ тренія, будетъ убывать отъ экватора къ полюсамъ быстрѣе, чѣмъ при первой степени относительной скорости; на это и указываетъ представленное выше уменьшеніе величины α и связанное съ нимъ уменьшеніе числовой величины β по мѣрѣ возрастанія широты φ.

Повторяю, что можно было бы нѣсколько лучше уравнять ходъ величинъ α въ связи съ ходомъ величинъ β, но это, конечно, не имѣетъ значенія.

Теперь приложимъ формулу I къ найденнымъ величинамъ ω въ высшихъ слояхъ атмосферы. Если допущено для $\varphi = 0$ $\omega = \omega_0$, т. е. равно 874°.2, то коеффиціентъ A слѣдуетъ положить равнымъ единицѣ. Собственно говоря, при поднятіи массы вверхъ и подъ самымъ экваторомъ угловая скорость должна уменьшиться отъ увеличенія радіуса, но это увеличеніе незначительно относительно радіуса самой планеты, а потому, приближенно хотя, можно принять сдѣланное нами выше допущеніе $A = 1$.

Такимъ образомъ $\omega = \omega_0 : cs^2\varphi$. Отсюда получимъ для $\varphi = 5°$, $\omega = 880°.9$, между тѣмъ, какъ по наблюденіямъ оно равно (см. табличку 4.) 878°.1; для $\varphi = 9°$, $\omega = 896°$, а наблюденное 879°. Для $\varphi = 30°$, $\omega = 1165°$, а наблюденное 882°. Для дальнѣйшихъ φ вспомнимъ тѣ огромныя дуги бѣлаго вещества, идущія отъ краснаго пятна далеко впередъ по движенію, которыя видны между прочимъ на рисункѣ 11 ноября 1879 г.

Мы видимъ тутъ, что теоретическая величина угловой скорости для даннаго φ значительно больше величины ея, получаемой изъ наблюденій, и возрастаніе ея идетъ быстрѣе съ возрастаніемъ широты.

Все это находитъ удовлетворительное, по видимому, объясненіе въ томъ, что формула составлена именно для наружнаго слоя атмосферы, гдѣ p величина весьма малая и нѣтъ тренія, между тѣмъ какъ облачныя образованія не могутъ, конечно, достигать наружной поверхности атмосферы и стало быть угловыя скорости ихъ будутъ нѣсколько приближаться къ угловымъ скоростямъ слоевъ нижнихъ, которые не остаются безъ дѣйствія на слои верхніе.

Въ заключеніе остается замѣтить снова, что для теоретическаго представленія угловыхъ скоростей слѣдовало бы хотя приближенно вывести уравненія, въ которыхъ въ выраженіе силы тренія входила бы не первая степень относительной скорости.

Со стороны же наблюдательной должно быть обращено особое вниманіе на опредѣленіе угловой скорости на экваторѣ, съ принятіемъ въ разсчетъ, конечно, истиннаго мѣста экватора самой планеты.

Нѣкоторая неопредѣленность относительно ω вообще, останется въ томъ, на какой высотѣ надъ поверхностью планеты наблюдается то или другое образованіе.

Только при болѣе полномъ развитіи теоріи движенія массъ въ оболочкахъ Юпитера, жидкой и газообразной, откроется возможность вывести болѣе опредѣленное сужденіе относительно физическаго строенія знаменитаго краснаго пятна. Окажется, быть можетъ, подтвержденіе того мнѣнія, которое навязывается, такъ сказать, нагляднымъ изученіемъ этой формаціи, а именно, что пятно это есть, или было, огромная твердая пленка, увлекаемая нижними теченіями атмосферы и скользящая по жидкой поверхности планеты.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ОКТЯБРЬ. Т. VII, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Octobre. T. VII, № 3.)

Научные результаты экспедиціи „Атманая".

А. Остроумова.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 12-го марта 1897 г.).

III. РЫБЫ АЗОВСКАГО МОРЯ.

К. Ф. Кесслеръ въ своей книгѣ «Рыбы, водящіяся и встрѣчающіяся въ арало-каспійско-понтической ихтіологической области» (СПБ. 1877) представилъ списокъ рыбъ, найденныхъ въ Азовскомъ морѣ — всего 38 видовъ и рядомъ съ ними указалъ еще 33 вида, обозначивъ это указаніе знакомъ вопроса, изъ такихъ рыбъ, относительно которыхъ онъ предполагалъ возможность ихъ нахожденія въ Азовскомъ морѣ.

Изъ числа послѣднихъ экспедиціей «Атманая» найдено 17 видовъ, что вмѣстѣ съ 38 видами, констатированными раньше насъ Кесслеромъ, составляетъ 55 видовъ. Присоединяя къ нимъ четыре вида, впервые указанныхъ для Азовскаго моря г. Кузнецовымъ [1]), и 11 такихъ видовъ, найденныхъ экспедиціей «Атманая», относительно которыхъ не было ни предположеній у К. Ф. Кесслера, ни указаній со стороны другихъ авторовъ, получаемъ въ суммѣ 70 видовъ, слагающихъ ихтіофауну Азовскаго моря.

1. Сем. Gasterosteidae.

1. *Gasterosteus aculeatus* L.

Найдена нами на взморьѣ близъ Темрюкскаго гирла Кубани.

2. Сем. Percidae.

2. *Percia fluviatilis* L.

Отнесенъ Кесслеромъ къ полупроходнымъ рыбамъ Азовскаго моря (Донъ и Кубань).

3. *Acerina rossica* Cuv.

Найденъ нами въ большомъ количествѣ въ восточной части Таганрогскаго залива близъ Таганрога. Одинъ небольшой экземпляръ попался намъ въ Ачуевѣ, но на Кубани этотъ ёршъ считается большой рѣдкостью.

1) Труды С.-Петерб. Общ. Ест. т. XIX. 1888.

4. *Percarina maeotica* Kuzn.

По сѣверному берегу Азовскаго моря отъ Бердянской косы до Дона.

5. *Lucioperca volgensis* Pall.

Отнесенъ Кесслеромъ къ полупроходнымъ рыбамъ Азовскаго моря (Донъ).

6. *Lucioperca sandra* Cuv.

Отнесенъ Кесслеромъ къ полупроходнымъ рыбамъ (Донъ и Кубань).

7. *Lucioperca marina* Cuv.

По Кесслеру солоноватоводная рыба Азовскаго моря, но точнѣе не выяснено ея распредѣленіе.

8. *Asperina* n. gn.

Corpus *oblongum*, *compressum*, squamis minutis tectum. Rostrum crassum, supra mandibulam projiciens; os inferum; *barbula brevis in mento*. Membrana branchiostega radiis septem. Dentes minuti, in fascias villiformes ordinati, dentes canini nulli, palatum dentatum, lingua sine dentibus. Pinnae dorsales duae membrana humile *conjunctae*; analis spinis *duabus* armata. Operculum spina singula armatum, praeoperculum serratum.

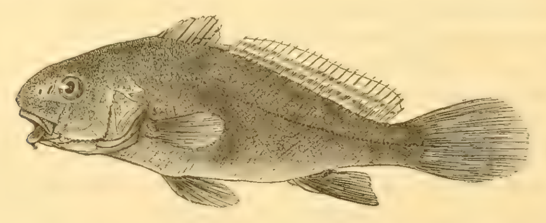


Рис. 1.

Имѣя значительное сходство съ родомъ *Aspro Cuv.*, нашъ родъ отличается отъ него контурами тѣла, присутствіемъ усика на подбородкѣ, перепонкой между двумя спинными плавниками и двумя шипами въ задне-проходномъ плавникѣ.

Asperina improvisa n. sp. (рис. 1).

P. 15, V. 1/5, I D. 9, II D. 1/23, A. 2/7, C. 18, lin. lat. 58—60.

Тѣло продолговатое, сжатое съ боковъ. Профиль спины круто поднимается до начала 1-го спинного плавника, отсюда опускается болѣе полого до предхвостья.

Длина головы содержится въ длинѣ всего тѣла немного болѣе 4 разъ. Вышина тѣла почти равняется длинѣ головы и превышаетъ толщину тѣла почти въ 2 раза.

Ротъ небольшой, окаймленный узкими губами. На подбородкѣ находится хрящеватый бугорковидный усикъ, немного меньшій радіуса глаза.

Толстое коническп-тупое рыло, выдающееся надъ ртомъ, безъ малаго вдвое длиннѣе діаметра глаза.

Praeoperculum по краю снабженъ рядомъ мелкихъ зубчиковъ, *operculum* вооруженъ однимъ слабымъ шипомъ.

На первомъ спинномъ плавникѣ первый лучъ очень малъ, 4-ый и 5-ый самые длинные, 8-ой и 9-ый малы. Второй спинной, начинаясь короткимъ лучемъ, къ задней своей части нѣсколько повышается. Изъ двухъ колючихъ лучей заднепроходнаго плавника передній очень малъ, второй короткій. Хвостовый плавникъ слегка закругленъ.

Мелкія и тонкія зазубренныя чешуйки легко спадаютъ. Окраска сѣровато-серебристая съ темной перевязью, направленной косвенно назадъ отъ перваго спинного плавника къ промежутку между заднимъ проходомъ и началомъ брюшныхъ плавниковъ и здѣсь нѣсколько расширяющеюся впередъ надъ брюшными плавниками. Вдоль спины темная окраска; такая же, но слабѣе выраженная, вдоль боковой линіи. Голова съ нижней стороны, горло и брюшко серебристо-бѣлыя. Первый спинной и брюшные плавники темные. Второй спинной плавникъ украшенъ рядами темныхъ пятенъ, также и хвостовый. Заднепроходный плавникъ въ передней части темный, въ задней свѣтлый. Грудные плавники свѣтлые.

Радужина глаза желтоватая. Рыло сѣровато-серебристое. Щеки и жаберная крышка серебристыя, съ темными точками. По заднему краю жаберной крышки темная полоска съ неяснымъ краемъ. Между нею и перевязью два неясно очерченныхъ темныхъ пятна.

Рыбка эта найдена въ двухъ экземплярахъ на взморьѣ у Темрюкскаго гирла.

3. Сем. **Prisitpomatidae.**

9. *Smaris chryselis* Cuv.

Находится вблизи Керчь-Еникальскаго пролива.

4. Сем. **Mullidae.**

10. *Mullus barbatus* L.

Также заходитъ въ юго-западную часть Азовскаго моря изъ Керчь-Еникальскаго пролива.

5. Сем. **Triglidae.**

11. *Trigla hirundo* Bl.

По словамъ г. Кузнецова, заходитъ иногда въ Азовское море. Такъ однажды былъ пойманъ экземпляръ у Кривой косы.

6. Сем. **Carangidae.**

12. *Trachurus frachurus* Cuv.

Случайно заходитъ изъ Чернаго моря.

7. Сем. **Xiphiidae.**

13. *Xiphias gladius* L.

По словамъ Данилевскаго, однажды была поймана на Камышеватовой косѣ.

8. Сем. **Gobiidae.**

14. *Gobius ophiocephalus* Pall.

Изъ Уклюгскаго лимана (эксп. «Атм.»). Этотъ видъ, встрѣчающійся и въ Средиземномъ морѣ (преимущественно въ его сѣверныхъ участкахъ), надо разсматривать, по предложенію К. Ф. Кесслера, какъ колониста изъ нашей области, разселившагося по нѣкоторымъ берегамъ Средиземнаго моря.

15. *Gobius marmoratus* Pall.

Уклюгскій лиманъ, Бердянская коса и р. Протока подлѣ Ачуева (эксп. «Атм.»).

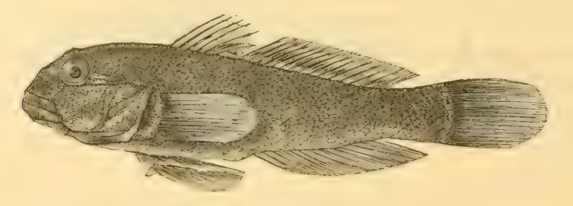


Рис. 2.

16. *Gobius melanostomus* (Kessl.) Var. (рис. 2).

Син. *Gobius melanostomus* Pall., *exanthematosus* Pall., *melanio* Pall., *chilo* Pall.

К. Ф. Кесслеръ описалъ какъ, самостоятельный видъ, *G. exanthematosus* Pall. по одному экземпляру изъ Керчи. Если отрѣшиться отъ индивидуальной, какъ я полагаю, особенности этого экземпляра — вздутія средней части туловища, то остальныя черты тѣлосложенія соотвѣтствуютъ азовскимъ представителямъ вида *G. melanostomus*. Самая существенная изъ нихъ заключается въ относительно бо́льшей длинѣ головы. По Кесслеру у черноморскихъ особей типа *G. melanostomus* длина головы содержится въ длинѣ тѣла отъ $4\frac{1}{5}$ до $4\frac{1}{2}$, тогда какъ у большаго числа измѣренныхъ мною азовскихъ особей получается показатель отъ $3\frac{2}{3}$ до $4\frac{1}{6}$, обыкновенно же длина головы составляетъ не менѣе $\frac{1}{4}$ длины тѣла. У экземпляра, назван-

наго Кесслеромъ *G. exanthematosus*, длина головы составляетъ немного болѣе $^1/_4$ длины тѣла. Точно такъ же, какъ у этого экземпляра, длина грудныхъ плавниковъ у азовскихъ особей содержится въ длинѣ тѣла около 4 разъ, а черноморскихъ отъ 5 до $5^1/_2$. При остальныхъ признакахъ, имѣющихъ все характерное для кесслеровскаго вида *G. melanostomus*, указанныя особенности тѣлосложенія азовскихъ особей позволяютъ ихъ выдѣлять лишь въ легкую мѣстную разновидность и къ ней же присоединить *G. exanthematosus*. Въ слѣдующей табличкѣ я помѣщаю абсолютныя величины въ миллиметрахъ для двухъ особей изъ Сиваша и Уклюгскаго лимана.

G. melanostomus (Kessl.), азовская форма.

Длина тѣла	92	191
Длина головы	24	46
Вышина головы	17	36
Ширина головы	18	38
Межглазный промежутокъ	4	9
Діаметръ глаза вертик.	5	$7^1/_3$
Діаметръ глаза гориз.	6	8
Разст. отъ верш. рыла до глаза	9	18
Разст. отъ верш. рыла до ж. крышки	16	35
Разст. отъ задн. края глаза до ж. щели.	12	24
Разст. отъ задн. края глаза до 1 сп. плавн.	$14^1/_2$	34
Длина грудныхъ плавниковъ	22	45
Длина брюшныхъ плавниковъ	18	33

Встрѣчаются, какъ темныя, такъ и свѣтлыя, исхудавшія и жирныя, толстощекія особи по всему сѣверному берегу отъ Сиваша до Таганрогскаго порта. У этого вида бычка, особенно у его свѣтлой разновидности, чаще, чѣмъ у другихъ, встрѣчаются на кожѣ точковидныя бородавочки. Изслѣдованіе показало, что онѣ обязаны своимъ появленіемъ паразитическимъ цистамъ.

17. *Gobius fluviatilis* Pall.

По сѣверному берегу отъ Сиваша до Дона и въ устьѣ Кубани.

Видъ очень обыкновенный, молодь часто попадалась въ пелагическія сѣти, особенно ночью или въ мутной водѣ. Экземпляры болѣе 150 мм. длиною пріобрѣтаютъ темную окраску, отличную отъ мелкаго рисунка молодыхъ, но тонкость покрововъ остается. Чтобы показать, въ какихъ предѣлахъ измѣнчиво тѣлосложеніе этихъ бычковъ въ зависимости отъ возраста, привожу таблицу измѣреній въ миллиметрахъ для шести особей.

G. fluviatilis Pall.

	1	2	3	4	5	6
Длина тѣла	48	58	85	116	162	176
Длина головы	12	14	20	30	39	44
Вышина головы	7	8	12	18	25	30
Ширина головы	8	9	15	22	30	36
Межглазной промежутокъ	1	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	3	5	6
Діаметръ глаза	3	$3\frac{1}{4}$	4	5	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
Разст. отъ вершины рыла до глаза	4	$4\frac{1}{2}$	6	10	14	16
Разст. отъ задн. края глаза до 1 сп. плавника	7	9	13	19	27	30
Длина грудныхъ плавниковъ	10	11	15	24	36	40
Длина брюшныхъ плавниковъ	8	10	13	20	26	31

18. *Gobius cephalarges* Pall.

Добыты экспедиціей съ Бѣлосарайской косы. Самый крупный экземпляръ въ 229 мм.

19. *Gobius syrman* Nordm.

Съ Бѣлосарайской косы (эксп. «Атм.»).

20. *Gobius batrachocephalus* Pall.

По сѣверному берегу Сиваша до Таганрогскаго порта. Наибольшій экземпляръ въ 338 мм. (изъ Таганрога).

21. *Gobius platylostris* Pall.

Показанъ Кесслеромъ, какъ заходящій въ Азовское море. Намъ этотъ видъ бычка не попадался.

22. *Benthophilus macrocephalus* Pall.

Преимущественно въ сѣверо-восточной части Азовскаго моря до устьевъ Дона.

23. *Benthophilus monstrosus* Kuzn.

Отъ Бердянской косы до Таганрога (эксп. «Атм.»).

9. Сем. **Atherinidae.**

24. *Atherina pontica* Eichw.

Преимущественно въ сѣверо-западной части Азовскаго моря до Сиваша (эксп. «Атм.»).

10. Сем. **Mugilidae.**

25. *Mugil cephalus* Cuv.

Кесслеромъ указанъ для Азовскаго моря.

26. *Mugil chelo* Cuv.

Одинъ маленькій экземпляръ добытъ неводомъ у Бѣлосарайской косы (эксп. «Атм.»).

27. *Mugil auratus* Cuv.

Два экземпляра пойманы въ лиманѣ Сивашикъ (эксп. «Атм.»).

28. *Mugil saliens* Risso.

Указывается Кесслеромъ для Азовскаго моря.

11. Сем. **Gadigae.**

29. *Lota vulgaris* Cuv.

Изъ Таганрогскаго порта (эксп. «Атм.»).

12. **Pleuronectidae.**

30. *Rhombus maeoticus* Pall.

Преимущественно въ южныхъ частяхъ Азовскаго моря.

31. *Rhombus torosus* Rathke.

Преимущественно по сѣверному берегу Азовскаго моря. 2 экз. добыты экспедиціей у Бѣлосарайской косы.

32. *Pleuronectes flesus* L.

Преимущественно отъ Сиваша до Маріуполя и у Кубанской дельты.

33. *Solea nasuta* Pall.

Кесслеромъ показана для Азовскаго моря.

13. Сем. **Siluridae.**

34. *Silurus glanis* L.

Причисляется Кесслеромъ къ полупроходнымъ рыбамъ Азовскаго моря. Мы имѣемъ экземпляры изъ Таганрога и Кубанской дельты.

14. Сем. **Esocidae.**

35. *Esox lucius* L.

Въ тѣхъ же предѣлахъ, какъ и сомъ.

15. Сем. **Scomberesocidae.**

36. *Belone acus* L.

Уклюгскій лиманъ, Бердянская коса и крайне рѣдко у Кубанской косы. Въ Уклюгскомъ лиманѣ былъ пойманъ Мюллеровской сѣткой малекъ въ 35 мм. длиною. По сообщенію корреспондента Черн. Отд. Общ. Р. и Р. г. Свиридовскаго, въ концѣ августа 1895 года у Бердянской косы было поймано въ одинъ день 160 штукъ этой рыбы.

16. Сем. **Cyprinidae.**

37. *Cyprinus carpio* L.

По Кесслеру, полупроходная рыба Азовскаго моря. Встрѣчается отъ Сиваша до Дона и Кубани.

38. *Carassius vulgaris* Nilss.

Въ Таганрогскомъ порту (эксп. «Атм.»).

39. *Gobio fluviatilis* Rond.

Между Таганрогскимъ портомъ и устьями донскихъ гирлъ (эксп. «Атм.»).

40. *Leuciscus rutilus* L.

Таганрогскій портъ (эксп. «Атм.»).

41. *Leuciscus Heckelii* Nordm.

Причислена Кесслеромъ къ полупроходнымъ рыбамъ Азовскаго моря. Намъ удалось получить одинъ экз. лишь съ Кубанской дельты.

42. *Leuciscus Frisii* Nordm.

Проходная рыба Азовскаго моря, направляющаяся въ Донъ.

43. *Idus melanotus* Heck.

Таганрогскій портъ (эксп. «Атм.»).

44. *Scardinius erythrophtalmus* L.

Таганрогскій портъ (эксп. «Атм.»).

45. *Tinca vulgaris* Cuv.

Дельта Донская и Кубанская (эксп. «Атм.»).

46. *Abramis brama* L.

По Кесслеру, полупроходная рыба, встрѣчается по сѣверному и восточному берегамъ Азовскаго моря. Въ Таганрогскомъ заливѣ иногда съ паразитомъ — *Ligula digramma*.

47. *Abramis ballerus* L.

Полупроходная, при устьяхъ Кальміуса, Дона и Кубани.

48. *Abramis vimba* L.

Приблизительно въ тѣхъ же предѣлахъ распространенія, какъ и синецъ.

49. *Abramis sopa* Pall.

Полупроходная, преимущественно у Таганрога и въ устьяхъ Дона.

50. *Blicca björkna* L.

Полупроходная, по сѣверному берегу.

51. *Aspius rapax* Leske.

Полупроходная, у Дона и Кубани.

52. *Alburnus lucidus* Heck.

Таганрогскій портъ (эксп. «Атм.»).

53. *Alburnus chalcoides* Güld.

Проходная, направляющаяся преимущественно въ Кубань.

54. *Pelecus cultratus* L.

Полупроходная, по сѣверному берегу до устьевъ Дона и меньше у Кубани.

17. Сем. Clupeidae.

55. *Engraulis encrasicholus* L.

Держится преимущественно средины моря. Лѣтомъ въ планктонѣ много икры и мальковъ этой рыбки.

56. *Clupea caspia* (Kessl.).

57. *Clupea pontica* Eichw.

Между азовско-черноморскими видами сельдей, съ одной стороны, и каспійскими, съ другой, существуетъ несомнѣнная генетическая связь. Поэтому необходимо сравнительное описаніе тѣхъ и другихъ, котораго по сіе время не существуетъ, если не считать описанія, сдѣланнаго К. Ф. Кесслеромъ. Въ существующихъ пока описаніяхъ нашихъ сельдей постоянно упускался изъ вида одинъ существенный признакъ: характеръ рядовъ зубчиковъ, расположенныхъ на внутренней сторонѣ жаберныхъ тычинокъ. У пузанка *(Cl. caspia)* на длинныхъ и тонкихъ тычинкахъ смежные ряды зубчиковъ образуютъ ряды перекладинъ между тычинками такимъ образомъ, что получается родъ сѣти, напоминающей ткань Мюллеровской сѣтки, употребляемой для ловли планктона. Напротивъ того, у керченской селедки *(Cl. pontica)* шире разставленные на толстыхъ тычинкахъ ряды зубчиковъ, относительно болѣе короткихъ (раза въ $1^1/_2$), образуютъ родъ частокола, ограничивающаго проходъ изъ ротовой полости въ жаберную.

Въ соотвѣтствіи съ этимъ стоитъ и родъ пищи названныхъ видовъ. У *Cl. caspia* она состоитъ изъ мелкихъ низшихъ ракообразныхъ, какъ *Cythere*, *Bosmina*, *Corniger* и *Podon*, у *Cl. pontica* изъ высшихъ ракообразныхъ: изъ амфиподъ, изоподъ и даже креветокъ. Слѣдовательно, одинъ видъ питаясь лишь процѣживаетъ воду сквозь свою жаберную сѣтку, а другой гоняется и схватываетъ. Въ соотвѣтствіи съ этимъ у перваго тѣло широкое и нижняя челюсть беззубая, у второго тѣло болѣе узкое, а нижняя челюсть сохраняетъ зубы.

Не имѣя въ настоящее время подъ руками образцовъ каспійскихъ селедокъ, я не въ состояніи указать на соотношеніе ихъ съ азовско-черноморскими. Несомнѣнно одно, что, какъ тѣ, такъ и другія, вмѣстѣ съ западно-европейскими *(Alosa vulgaris* и *Alosa finta)* представляютъ параллельные роды видовъ, уклонившихся соотвѣтственно физико-географическимъ условіямъ болѣе или менѣе рѣзко отъ первоначальнаго рода *Clupea*.

58. *Clupea delicatula* Nordm.

Этотъ видъ обыкновененъ, какъ въ Таганрогскомъ заливѣ вплоть до дельты р. Дона, такъ и въ западной части моря вплоть до Сиваша. Въ планктонѣ восточной части Таганрогскаго залива мы постоянно находили

икру и мальковъ разныхъ возрастовъ этой селедочки. Икринки шарообразныя, діаметромъ въ 1,05 мм., содержащія жировую каплю діаметромъ 0,24 мм. желтоватаго цвѣта. Ниже я привожу таблицу, основанную на измѣреніи 18 мальковъ разныхъ возрастовъ отъ 2,3 мм. длины до 28 миллиметровъ длины. Изъ нея видно, что, несмотря на нѣкоторыя уклоненія, очевидно обусловленныя тѣмъ обстоятельствомъ, что измѣренія производились на консервированныхъ (то въ формалинѣ, то въ спирту) экземплярахъ, въ общемъ существуетъ извѣстная закономѣрность въ пропорціональныхъ отношеніяхъ частей тѣла при возрастаніи селедокъ.

Длина мальковъ въ mm.	Отношеніе длины тѣла къ вышинѣ.	Отношеніе длины тѣла въ длинѣ головы.	Отношеніе длины тѣла къ длинѣ хвоста.	Число лучей спин. плавн.	Число лучей заднепроходн. плавн.	Число лучей хвостоваго плавника.	Начало спин. плавника: позади (р) или впереди (а) брюшныхъ	Примѣчанія.
2,3	10	5	2,5					Жировая капля сохраняетъ положеніе подъ областью сердца.
3,6	20	9,4	6,4					Жировой капли уже нѣтъ.
5	20	10	5					Появляется глазной пигментъ.
6	25	9,3	6,6					Въ грудныхъ плавник. 8 лучей.
7	14	7	3,5	10	0	0	p	Хорда въ хвостѣ прямая.
10,5	10,5	6	4,2	14	16	19	p	Хорда подъ угломъ, но хвостъ пока цѣльный.
13	10,4	6,5	3,3	14	17	21	p	Первые зачатки брюшныхъ плавниковъ. Хвостъ раздвоенный.
14,5	9,6	5,8	3,2	14	16	20	p	
15	10	5	2,8	15	17	23	p	
18,5	9,2	4,6	2,8	16	19	31	p	
19	9,5	4,7	2,9	16	18	31	p	
19,5	8,6	4,5	3,5(?)	16	18	28	p	
21	7,7	4,4	2,7	16	19	30	p	
23	7,7	4,6	2,7	15	17	32	совпадаютъ.	
24,5	7,0	4,0	2,5	16	19	31	a	Ясны лишь зачатки 6 брюшныхъ костяныхъ пластинокъ.
25	7,1	4,1	2,6	17	19	35	a	Зачатки 16 брюшныхъ костяныхъ пластинокъ.
26	6,5	4	2,6	15	19	33	a	16 брюшныхъ кост. пластинокъ.
28	6,2	4	2,6	18	20	35	a	16 брюшныхъ кост. пластинокъ.

18. Сем. **Muraenidae.**

59. *Anguilla vulgaris* Turt.

Экспедиціей добытъ одинъ экземпляръ крупный съ Бѣлосарайской косы черезъ посредство г. Акинитова.

19. Сем. **Syngnathidae.**

60. *Siphonostoma typhle* L.

Уклюгскій лиманъ, Бирючій островъ, Бердянская коса (эксп. «Атм.»).

61. *Syngnathus acus* L.

Уклюгскій лиманъ (эксп. «Атм.»).

62. *Syngnathus bucculentus* Rathke.

По всѣмъ берегамъ Азовскаго моря, гдѣ есть трава, отъ Сиваша до Дона и Кубани. Экспедиціей найдена также во всѣхъ рукавахъ Донской дельты.

63. *Hippocampus brevirostris* Cuv.

Изрѣдка встрѣчается въ южныхъ частяхъ моря.

20. Сем. **Acipenscridae.**

64. *Acipenser ruthenus* L.

Причислена Кесслеромъ къ полупроходнымъ рыбамъ. Изрѣдка встрѣчается вдоль всего сѣвернаго берега.

65. *Acipenser shyra* Lov.

По Кесслеру, рыба проходная. Нами найдены экземпляры въ Донской области.

66. *Acipenser huso* L.

По всему Азовскому морю. По Кесслеру, идетъ предпочтительнѣе въ Донъ и рѣже въ Кубань.

67. *Acipenser stellatus* Pall.

По всему Азовскому морю, но ходъ направляетъ предпочтительно въ Кубань.

68. *Acipenser Güldenstaedtii* Brandt.

Въ противоположность севрюгѣ даетъ предпочтеніе Дону.

21. Сем. **Spinacidae.**

69. *Acanthias vulgaris* Risso.

Иногда заходитъ въ Азовское море.

22. Сем. **Trygonidae.**

70. *Trygon pastinaca* L.

Держится предпочтительно западной части моря.

Изъ всего числа 70 видовъ можно достовѣрно насчитать коренныхъ видовъ или автохтоновъ 31, которые распредѣляются между видами, свойственными исключительно Азовскому морю (А.), между видами, свойственными Азовскому и Черному (Ч.), и видами, свойственными Азовскому, Черному и Каспійскому морямъ (К.). Вотъ этотъ списокъ автохтоновъ:

А.

* Percarina maeotica Kuzn.	* Benthophilus monstrosus Kuzn.
* Asperina improvisa Ostr.	* Rhombus torosus Rathke.

Ч.

Acerina rossica Cuv.	* Gobius batrachocephalus Pall.
* Gobius ophiocephalus Pall.	* Gobius platyrostris Pall.
* Gobius cephalarges Kessl.	* Rhombus maeoticus Rath.
* Gobius syrman Nordm.	Clupea pontica Eichw.

К.

Lucioperca volgensis Pall.	Alburnus chalcoides Güld.
*Lucioperca marina Cuv.	Clupea caspia Kessl.
Gobius marmoratus Pall.	*Clupea delicatula Nordm.
Gobius melanostomus Kessl.	*Syngnathus bucculentus Rath.
Gobius fluviatilis Pall.	Acipenser ruthenus L.
*Benthophilus macrocephalus Pall.	Acipenser schipa Lov.
*Atherina pontica Eichw.	Acipenser Güldenstädtii Brandt.
Leuciscus Heckelii Nordm.	Acipenser huso L.
Leuciscus Frisii Nordm.	Acipenser stellatus Pall.
Abramis sopa Pall.	

Среди нихъ 8 видовъ разноводныхъ или такихъ прѣсноводныхъ, которые нѣкоторую часть своей жизни могутъ проводить и въ солоноватыхъ водахъ, а именно: Acerina rossica, Lucioperca volgensis, Gobius marmoratus, melanostomus, fluviatilis, Abramis sopa, Acipenser ruthenus и schipa, Восемь слѣдующихъ видовъ проходныхъ: Leuciscus Heckelii, Frisii, Alburnus chalcoides, Clupea pontica, caspia, Acipenser Güldenstädtii, huso, stellatus. Остальные виды (15) солоноватоводные (отмѣчены *).

Такое же число видовъ (31) насчитывается общихъ Азовскому морю съ Балтійскимъ. Изъ нихъ всего лишь 10 морскихъ, свойственныхъ Средиземному морю:

Trigla hirundo.
Trachurus trachurus.
Xiphias gladius.
Mugil chelo.
Pleuronectes flesus.
Belone acus.
Engraulis encrasicholus.
Siphonostoma typhle.
Acanthias vulgaris.
Trygon pastinaca.

Одинъ видъ проходной: Anguilla vulgaris и 20 видовъ прѣсноводныхъ[1]):

Gasterosteus aculeatus.
Perca fluviatilis.
Lucioperca sandra.
Lota vulgaris.
Silurus glanis.
Esox lucius.
Cyprinus carpio.
Idus melanotus.
Scordinius erythrophtalmus.
Tinca vulgaris.
Abramis brama.
Abramis ballerus.
Abramis vimba.
Blicca björkna.
Carassius vulgaris.
Gobio fluviatilis.
Leuciscus rutilus.
Aspius rapax.
Alburnus lucidus.
Pelecus cultratus.

Присоединяя къ этимъ 31 видамъ азовско-балтійскимъ 5 видовъ, встрѣчающихся въ Нѣмецкомъ морѣ:

Mulllus barbatus.
Mugil cephalus.
Mugil auratus.
Syngnathus acus.
Hippocampus brevirostris.

Получимъ 36 видовъ широкаго распространенія, нахожденіе которыхъ въ Азовскомъ морѣ кладетъ на него нѣкоторый отпечатокъ сѣвернаго моря. Остается всего 3 вида исключительно средиземно-морскихъ (собственно лузитанско-средиземно-морскихъ):

Smaris chryselis.
Mugil saliens.
Solea nasuta.

Но это рыбы случайныя, заходныя, какъ, впрочемъ, и большинство переселенцевъ въ Азовскомъ морѣ. Въ процентахъ такая группировка выражается слѣдующимъ образомъ:

Переселенцевъ широк. распростр.	51,4%
Переселенцевъ исключ. средиземном.	4,3%
Автохтоновъ	44,3%

Всѣ виды отнесенные нами къ числу морскихъ рыбъ, а такихъ 18, входятъ въ группу колонистовъ. Напротивъ того, всѣ солоноватоводные,

1) По предложенію К. Ф. Кесслера, часть ихъ можетъ считаться въ Балтійскомъ морѣ колонистами изъ нашей области, и именно: Lucioperca sandra, Silurus glanis, Abramis ballerus, vimba, Aspius rapax, Pelecus cultratus.

числомъ 15 видовъ, исключительно автохтонные. Къ нимъ же примыкаютъ и проходные виды, за исключеніемъ одного колониста — *anguilla vulgaris*. Въ группу прѣсноводныхъ или разноводныхъ видовъ (28) входятъ почти равнымъ числомъ и колонисты, и автохтоны.

Устраняя послѣднихъ, какъ элементъ озерно-рѣчной, мы имѣемъ еще въ остаткѣ 60% общаго числа или 42 вида, характеризующихъ ихтіофауну Азовскаго моря, какъ солоновато-водную. Тогда получается слѣдующая группировка:

Автохтоновъ (солонов. и проходн.) . .		23 или	54,8%
Колонистовъ широк. распр.	(морск.)	16 »	38,1%
Колонист. исключ. средиземн.	(морск.)	3 »	7,1%

При такомъ взглядѣ на дѣло мы можемъ заключить о самобытности ихтіофауны Азовскаго моря, опредѣленно выраженной. Но анализируя группу автохтоновъ, нельзя не видѣть, что собственно морю принадлежитъ лишь 2 вида *Rhombus*, 5 видовъ *Gobius*, 3 вида *Clupea*, 3 вида *Acipenser*, 1 видъ *Syngnathus* и 1 видъ *Atherina*, т. е. 15 видовъ, остальные 8 придерживаются сѣверо-восточнаго берега, Таганрогскаго залива и устьевъ Кубани, (*Percarina*, *Asperina*, *Benthophilus 2*, *Lucioperca*, *Leuciscus 2*, *Alburnus*). Послѣдніе составляютъ группу аборигеновъ, не выходящихъ изъ предѣловъ среды, характерной для реликтовыхъ бассейновъ нашей области. Первые же составляютъ смѣшанную группу: изъ автохтоновъ новыхъ (колонистовъ кельтійско-бореальныхъ (?) — 2 вида *Rhombus*) и древнихъ (аборигеновъ), способныхъ проникать за предѣлы родственной имъ среды, какъ, напр., бѣлуга, осетръ и севрюга, которые составляютъ предметы промысла даже у южныхъ береговъ Крыма[2]).

Теперь выдѣляя элементъ озерно-рѣчной и группу аборигеновъ не покидающихъ родственной имъ среды, мы получимъ истинный составъ ихтіофауны Азовскаго моря, какъ моря съ содержаніемъ солей отъ 1% до 1,2%, а именно:

Колонистовъ широк. распр.	16 или	47,06%	55,88%
Колонистовъ средиземном.	3 »	8,82%	
Автохтоновъ новыхъ	2 »	5,88%	44,12%
Автохтоновъ древнихъ	13 »	38,24%	

При такомъ взглядѣ на распредѣленіе видовъ преобладаніе переходитъ на сторону колонистовъ, хотя все же остается въ составѣ ихтіофауны

2) Бѣлуга заходитъ и въ Средиземное море, а въ 1881 году былъ пойманъ въ Адріатикѣ одинъ экземпляръ севрюги.

значительный процентъ (38,24%) аборигеновъ[3]). Среди другихъ группъ животныхъ (цѣлентератъ и полихэтъ), какъ это будетъ видно и при дальнѣйшемъ изложеніи результатовъ эксп. «Атманая» (касат. моллюсковъ и др.), аборигены обыкновенно занимаютъ родственные имъ сильно опрѣсненные участки съ соленостью не болѣе 1% или выдѣляютъ изъ себя лишь ничтожный процентъ въ составъ фауны собственно моря. Бóльшій процентъ среди рыбъ можно объяснить самымъ характеромъ этихъ животныхъ, какъ по преимуществу плавающихъ. Если среди другихъ группъ животныхъ имѣются личинки входящія въ составъ планктона, то преимущества въ дѣлѣ разселенія и акклиматизаціи остаются все-таки болѣе на сторонѣ активно-плавающихъ, чѣмъ на сторонѣ пассивно-разсѣеваемаго планктона.

И въ самомъ дѣлѣ, мы видимъ, что нѣкоторыя изъ аборигенныхъ рыбъ разселились не только по Азовскому морю, но заходятъ и въ Черное и даже въ Средиземное, какъ, напр., осетровыя, нѣкоторые виды *Gobius*[4]), *Clupea*[5]) и *Syngn. bucculentus*[6]). Однако здѣсь является законнымъ сомнѣніе, насколько вѣрно предположеніе о томъ, что эти рыбы — аборигены. Если нельзя сомнѣваться относительно осетровыхъ, то относительно *Clupea* и *Syngnathus* можно высказать предположеніе, что онѣ составляютъ лишь новыхъ автохтоновъ, получившихся насчетъ колонистовъ. И разрѣшеніе дилеммы будетъ пока зависѣть отъ того, какъ мы принимаемъ нахожденіе этихъ рыбъ въ Каспійскомъ морѣ. Если мы допустимъ, что *Syngnathus*, *Clupea* и *Atherina* проникли въ Каспій изъ Чернаго моря вмѣстѣ съ единственнымъ, проникшимъ туда же, средиземноморскимъ моллюскомъ — *Cardium edule*, то вопросъ рѣшается въ пользу колонизаціи. Хотя все-таки изолированное нахожденіе въ Средиземномъ морѣ видовъ *Cl. pontica* и *Syngnathus bucculentus*, именно на югѣ Франціи (почти на границѣ Сарматскаго бассейна) даетъ нѣкоторое право считать предположеніе о такой колонизаціи излишнимъ. И мы можемъ прійти къ рѣшительному отрицанію такой колонизаціи при допущеніи, что ни въ концѣ третичной, ни въ потретичную эпоху непосредственной связи Каспія съ Азовскимъ моремъ не существовало, что *Card. edule* могъ проникнуть въ Каспій какимъ нибудь другимъ путемъ, напр., при посредствѣ птицъ посѣщающихъ соляныя озера. Мнѣ пришлось однажды (въ 1884 году) подлѣ Новороссійска наблюдать невдалекѣ отъ морского берега соляную лужу-озеро, въ планктонѣ кото-

---

3) Процентъ еще нѣсколько повысится, если изъ группы колонистовъ выдѣлимъ собственно гостей, какъ, напр., Xiphias gladius, Trigla hirundo—рѣдкихъ даже въ Черномъ морѣ.

4) G. ophiocephalus въ Архипелагѣ, въ Адріатикѣ и на югѣ Франціи.

5) C. pontica на югѣ Франціи.

6) На югѣ Франціи.

раго кишѣли личинки *Card. edule.* Допустивъ существованіе ряда соляныхъ лужъ по Кума-маньічской долинѣ въ началѣ потретичной эпохи, заселяемыхъ одна за другою по направленію къ Каспію личинками *Card. edule*, приносимыми птицами, мы получаемъ другое объясненіе появленія *Card. edule* въ Каспійскомъ морѣ помимо предположенія о непосредственномъ сообщеніи его съ Азовскимъ моремъ въ эпоху разселенія въ послѣднемъ средиземноморскихъ формъ.

Разсматривая характеръ продуктивности Азовскаго моря въ рыболовномъ отношеніи, мы можемъ отчасти охарактеризовать составъ фауны этого моря уже не по количеству видовъ, составляющихъ извѣстныя группы, а по относительному количеству въ пудахъ вылавливаемой рыбы опредѣленныхъ видовъ и группъ. Какъ среднее для Азовскаго моря, беремъ уловъ на Бердянской косѣ. Экспедиціи посчастливилось въ лицѣ г. Свиридовскаго, смотрителя Бердянскаго электрическаго маяка, найти аккуратнаго корреспондента для Черноморск. Отдѣла Общ. Рыбов. и Рыбол. По выработаннымъ Отдѣломъ бюллетенямъ г. Свиридовскій съ августа 1895 г. по сіе время ведетъ ежедневныя записи улововъ рыбы, доставляемой на Бердянскую косу. Изъ этихъ записей видно, что за 8 мѣсяцевъ (апрѣль—ноябрь)[7] 1896 г. пятью лодками, съ шестью рыбаками на каждую, было доставлено почти 6000 пудовъ рыбы. Виды рыбъ по количеству улова располагаются въ слѣдующемъ убывающемъ порядкѣ:

Ac. huso	39,28%
Ac. stellatus	29,08%
Ac. Güldenstädtii	10,59%
Cl. caspia	8,11%
Engraulis encr.	4,05%
Cl. delicatula	2,56%
Lucioperca	1,81%
Cl. pontica	1,34%
Rhombus, Pleuron.	0,83%
Cyprinus carpio	0,69%
Silurus glanis	0,61%
Abramis brama	0,50%
Esox lucius	0,32%
Gobius	0,23%
	100

7) Остальные четыре мѣсяца лова не было вслѣдствіе того, что Азовское море было покрыто движущимся наноснымъ льдомъ.

Изъ таблицы заключаемъ, что рыбы

озерно-рѣчныя составляютъ	3,93%
колонисты шир. распр.	4,05%
автохтоны	92,02%
	100

Въ числѣ послѣднихъ преобладающій элементъ составляютъ осетровыя, именно 78,95%. Уловы камбалы ничтожны въ силу оскудѣнія Азовскаго моря этой рыбой, а ничтожный уловъ бычковъ *(Gobius)* объясняется тѣмъ, что этой рыбой здѣсь пренебрегаютъ. Вытащенные съ другой рыбой неводомъ на берегъ они остаются тутъ и загниваютъ или предусмотрительными людьми, не выносящими запаха гніющей рыбы, зарываются въ песокъ. Напротивъ того, къ западу отъ Бердянска въ нѣкоторыхъ поселкахъ сѣвернаго побережья бычки составляютъ значительный предметъ лова.

Полагая, что при существующихъ порядкахъ уловы осетровыхъ неминуемо идутъ на убыль, мы заключаемъ, что здѣсь въ будущемъ рыболовному дѣлу предстоитъ сосредоточиться на бычкахъ и сельдевыхъ. Вѣроятно, особенное подспорье окажетъ усиленіе лова хамсы *(Engraulis)*, предоставляемой въ настоящее время на съѣденіе дельфинамъ.

Біолог. станція. Февраль 1897 г.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ОКТЯБРЬ. Т. VII, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Octobre. T. VII, № 3.)

Матеріалы по гидрологіи Бѣлаго и Мурманскаго моря. I.

Н. Книповича.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 21 мая 1897 г.).

Введеніе.

Занявшись послѣ подготовительныхъ экскурсій 1887 и 1890 года ближайшимъ изученіемъ фауны Бѣлаго моря, я на первыхъ же шагахъ столкнулся съ фактомъ крайней недостаточности данныхъ по гидрологіи Бѣлаго моря, которыя, между тѣмъ, были настоятельно необходимы мнѣ для рѣшенія многихъ основныхъ вопросовъ касательно фауны этого моря. Особенно чувствительна была недостаточность данныхъ по температурѣ морской воды на разныхъ глубинахъ и въ разное время. Въ виду этого я уже съ 1891 г. началъ вести параллельно съ зоологическими изслѣдованіями и наблюденія надъ температурою морской воды. Наблюденія эти я продолжалъ въ 1892 г., во время пребыванія на Соловецкой біологической станціи. Затѣмъ, въ 1893 г., во время плаванія на крейсерѣ II-го ранга «Наѣздникъ» въ Мурманскомъ и Бѣломъ моряхъ, я тоже произвелъ рядъ опредѣленій температуры, а также и солености морской воды всюду, гдѣ обстоятельства позволяли это. Въ 1894 г. я предпринялъ по порученію Министерства Государственныхъ Имуществъ и Земледѣлія экскурсію на Мурманскій берегъ съ цѣлью научныхъ и промысловыхъ изслѣдованій и тоже собралъ матеріалъ по температурѣ и плотности морской воды. Наконецъ, въ 1895 г., я также по порученію Министерства Государственныхъ Имуществъ и Земледѣлія совершилъ поѣздку въ сѣверо-западную часть Бѣлаго моря и собралъ, между прочимъ, небольшой цифровой матеріалъ касательно температуры и плотности морской воды.

Между тѣмъ, по настоянію моему, наблюденія надъ температурою морской воды стали ежегодно, хотя и въ ограниченныхъ размѣрахъ, производиться на Соловецкой біологической станціи, и нѣкоторыя изъ полу-

ченныхъ при этомъ данныхъ въ значительной степени дополняютъ матеріалъ, собранный мною.

Часть моихъ наблюденій была уже обнародована. Такъ бо́льшая часть данныхъ, полученныхъ мною во время плаванія на крейсерѣ «Наѣздникъ», была напечатана въ «Извѣстіяхъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества» (т. XXIX) и въ моемъ «Отчетѣ о плаваніи въ Ледовитомъ Океанѣ на крейсерѣ II-го ранга «Наѣздникъ» лѣтомъ 1893 г.» (Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей 1894 г., Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи); небольшая часть наблюденій 1893 г. и наблюденій 1894 г. вошли въ мою статью «Ueber den Reliktensee Mogilnoje» (Извѣстія Имп. Академіи Наукъ, V серія, т. III, № 5.); наблюденія 1895 г. и отдѣльныя наблюденія 1893 и 1894 гг., а равно и нѣкоторыя наблюденія 1892 и часть наблюденій гг. Тарнани и Якобсона за 1893 г. вошли въ статью мою «Eine zoologische Excursion im nordwestlichen Theile des Weissen Meeres im Sommer 1895» (Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, т. I, 1896 г.); нѣсколько наблюденій, сдѣланныхъ въ 1892 г., главнымъ образомъ въ Долгой Губѣ Соловецкаго острова, я привелъ въ статьѣ «Нѣсколько словъ о фаунѣ Долгой Губы Соловецкаго острова и ея физико-географическихъ особенностяхъ» («Вѣстникъ Естествознанія», 1893); наконецъ, нѣкоторыя температурныя данныя приведены мною въ статьѣ «Къ вопросу о зонахъ Бѣлаго моря» («Вѣстникъ Естествознанія», 1892) и въ статьѣ «Sur la repartition verticale des animaux marins le long du littoral des iles Solowetzkije» (Труды Зоологическаго Конгресса въ Москвѣ).

Значительная часть моихъ наблюденій остается, однако, необнародованной (таковы бо́льшая часть наблюденій 1891, 1892, 1894 гг. и часть наблюденій 1893 г.). По большей части необнародованными остаются также наблюденія другихъ лицъ, производившихъ наблюденія въ Соловкахъ, между тѣмъ нѣкоторыя изъ этихъ данныхъ представляютъ безспорный интересъ (особенно наблюденія И. К. Тарнани и Г. Г. Якобсона въ 1893 г. и наблюденія А. Графтіо въ 1896). Притомъ, какъ мы видѣли выше, обнародованныя до сихъ поръ данныя разбросаны въ рядѣ статей и отчетовъ. Въ виду всего этого, я считаю полезнымъ дать въ этой статьѣ сводку всѣхъ (по крайней мѣрѣ главнѣйшихъ) данныхъ, полученныхъ мною за 1891—95 гг., а равно и важнѣйшихъ данныхъ изъ наблюденій, производившихся на Соловецкой біологической станціи, начиная съ 1893 г., когда отвлеченный болѣе отдаленными экскурсіями, я пересталъ принимать личное участіе въ работахъ Соловецкой станціи, ограничиваясь участіемъ въ организаціи ея и выработкѣ плана работъ (въ послѣднее время въ качествѣ завѣдующаго станціей). Вмѣстѣ съ тѣмъ я приведу и тѣ ближайшіе

выводы, которые можно сдѣлать изъ приводимыхъ данныхъ, а равно и другихъ имѣющихся въ литературѣ. Кромѣ матеріала, собраннаго мною лично или при содѣйствіи помощниковъ (П. Ю. Шмидта въ 1894 г., Е. А. Шульца въ 1895), я приведу также нѣкоторыя цифры, предоставленныя въ мое распоряженіе другими лицами (начальникомъ Бѣломорской съемки М. Е. Жданко и бывшимъ командиромъ административнаго парохода «Мурманъ» К. Нюхаловымъ).

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію фактическаго матеріала, я считаю необходимымъ сдѣлать еще нѣсколько пояснительныхъ замѣчаній. Прежде всего надо замѣтить, что матеріалъ этотъ въ общемъ весьма невеликъ, особенно если мы примемъ во вниманіе, что относится онъ къ довольно продолжительному періоду (1891—96 г.). Въ объясненіе этого я долженъ обратить вниманіе читателя на то, что главнымъ предметомъ моихъ изслѣдованій были фауна и промысловое дѣло; наблюденія физико-географическія производились по большей части лишь попутно и, естественно, занимали второстепенное мѣсто, хотя, замѣчу кстати, и то подчасъ въ значительной степени отвлекали меня отъ главнаго предмета моихъ работъ. Данныя по физической географіи изучаемыхъ морей были мнѣ настоятельно необходимы и volens-nolens я долженъ былъ браться за соотвѣтственныя наблюденія, но приходилось дѣлить время между самыми разнородными работами, отчего, при малой продолжительности большей части экскурсій и довольно плохихъ условіяхъ работы, естественно страдали и зоологическія, и промысловыя, и физико-географическія изслѣдованія. Вмѣстѣ съ тѣмъ во многихъ случаяхъ (особенно относится это къ опредѣленіямъ плотности воды) изслѣдованія не могли вестись со всею точностью, какая была бы желательна.

Если, сознавая всѣ недостатки матеріала, находящагося въ моемъ распоряженіи, я тѣмъ не менѣе считаю нужнымъ опубликовать этотъ матеріалъ и сдѣлать на основаніи его ближайшіе выводы, то руковожусь при этомъ главнымъ образомъ слѣдующими соображеніями: во 1-хъ, свѣдѣнія наши по гидрологіи Бѣлаго и Мурманскаго моря вообще крайне скудны и особенно свѣдѣнія о температурахъ моря на разныхъ глубинахъ и въ разное время года, а потому и приводимый здѣсь матеріалъ является существеннымъ дополненіемъ къ нимъ и во 2-хъ, мы не имѣемъ еще достаточныхъ сводокъ по гидрологіи Бѣлаго и Мурманскаго морей, а между тѣмъ такая сводка является настоятельно необходимою для всѣхъ тѣхъ, кому приходится заниматься изученіемъ фауны названныхъ морей.

При своихъ изслѣдованіяхъ я пользовался главнымъ образомъ приборами, получаемыми отъ Главнаго Гидрографическаго Управленія, а отчасти также отъ Императорскаго Географическаго Общества, и я считаю

пріятнымъ долгомъ выразить мою благодарность означеннымъ учрежденіямъ въ лицѣ К. П. Михайлова и А. В. Григорьева, любезности которыхъ я былъ обязанъ возможностью производить необходимыя для меня наблюденія.

Температура опредѣлялась съ помощью термометровъ системъ Негретти-Замбра и Миллеръ-Казелла, плотность воды съ помощью стеклянныхъ ареометровъ работы Штегера. Для добыванія морской воды съ глубинъ я пользовался въ 1893 г. батометромъ Мейера, въ другіе годы способомъ бутылки или батометрами простого устройства (цилиндры съ коническими клапанами на концахъ).

Глава I.

ЦИФРОВОЙ МАТЕРІАЛЪ.

1891 г. Бѣлое море, Соловецкіе острова (Книповичъ).

№ I. 19 (7). VI. Въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ къ S отъ Песьей Луды, 4 часа пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)
Температура	+4,8° С.	+3,8	+3,6	+3,4	+3,4

№ II. 19 (7). VI. Передъ входомъ въ Лѣтнюю Губу, ок. 9 час. вечера:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+7,5	+6,1	+5,2	+4,6

№ III. 20 (8). VI. Къ S отъ Песьей Луды:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	4 с. (24 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)
Температура	+5°	+4,6	+4,3	+3,75	3,6	+3,75	+3,6

№ IV. 21 (9). VI. Въ заливѣ, ок. 5 час. попол., начало прилива:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)
Температ.	+6,4	+4,4	+4,1	+3,7	+3,6	+3,6

№ V. 22 (10). VI. Въ Заяцкомъ заливѣ[1]), ок. 8 ч. пополудни, начало отлива:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)
Температ.	+4,4	+4,25	+4,0	+4,0	+3,9	+3,9

№ VI. 23 (11). VI. Передъ входомъ въ Лѣтнюю Губу, приливъ, ок) 6—7 ч. веч.:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+10,8	+7,4	+5,6	+4,9

1) Этимъ именемъ я означаю пространство между Заяцкими островами и Паруснымъ и Сѣнными.

№ VII. 24 (12). VI. Къ югу отъ зап. оконечности Вороньей Луды, отливъ, около 11 часовъ вечера:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)
Температура	+5,0	+4,8	+4,6	+4,4	+4,3

№ VIII. 25 (13). VI. Къ зап. отъ Песьей Луды, приливъ, ок. 7 часовъ вечера:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)
Температура	+5,5	+5,2

№ IX. 26 (14). VI. Заяцкій заливъ, maximum прилива и начало отлива (послѣ сильнаго вѣтра):

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+4,6	+4,6	+4,6	+4,6	+4,6

№ X. 30 (18). VI. Къ сѣверу отъ пролива между западными Сѣнными Лудами, приливъ, умѣренный вѣтеръ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+4,4	+4,25	+4,2	4,2

№ XI. 4. VII (22. VI). Заливъ, maximum прилива и начало отлива, ок. $3\frac{1}{2}$ час. пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+5,7	+5,2	+5,1

№ XII. 15 (3). VII. У мыса Толстикъ, отливъ, тихая погода, 5 часовъ пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)	8 с. 1 ф. (49 ф.)
Температура	+10,25	+7,4	+7,2	+6,9	+6,9

№ XIII. 16 (4). VII. Къ WSW отъ Крестовъ, въ разстояніи около $\frac{1}{2}$ версты, приливъ, легкій NO послѣ яснаго, но сильно вѣтрянаго дня:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+7,0	+7,0	+6,9

№ XIV. 18 (6). VII. Къ SSW отъ мыса Толстика въ 1—2 верстахъ, приливъ, тихо послѣ вѣтра:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+8,4	+8,1	+8

№ XV. 20 (8). VII. Къ W отъ Заяцкаго залива, приливъ, около 6 часовъ вечера:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	8 с. 1 ф. (49 ф.)
Температура	+7,6	+7,55	+7,5

№ XVI. 21 (9). VII. Къ W отъ Песьей Луды, на разстояніи $\frac{1}{2}$—2 верстъ, отливъ, послѣ не очень вѣтрянаго дня, ок. 9 часовъ вечера:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+8,25	+8,25	+8,1

№ XVII. 23 (11). VII. Къ W отъ Песьей Луды, приливъ, 6 часовъ вечера, вѣтеръ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	6 с. $2\frac{1}{2}$ ф. ($38\frac{1}{2}$ ф.)
Температура	+8,1	+8,1	+8,1	+8,1

№ XVIII. 26 (14). VII. Заяцкій заливъ, съ 3 часовъ пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	8 с. 4½ ф. (52½ ф.)
Температура	+8,75	+8,25	+7,7	+7,4

№ XIX. 27 (15). VII. Около Песьей Луды, начало прилива, 3½ часа пополудни, тихо:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+10,9	+9,6	+8,25

№ XX. 6. VIII (25. VII). У пристани Біологической станціи, отливъ, съ 1½ часа дня:

Глубина	0
Температура	+9,9

№ XXI. 6. VIII (25. VII). У входа въ Лѣтнюю Губу, отливъ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+10,1	+10,1	+8,4

№ XXII. 7. VIII (26. VII). Къ югу отъ восточной оконечности Песьей Луды, отливъ, съ 2 ч. 10 м. пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)
Температура	+8,8	+8,8

№ XXIII. 9. VIII (28. VII). Заяцкіе Острова, отливъ и начало прилива, съ 3 ч. 18 м. попол.:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+8,7	+7,75	+7,75

№ XXIV. 11. VIII (30. VII). Заливъ, (начало отлива?), съ 3½ часовъ пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	8 с. 1 ф. (49 ф.)
Температура	+8,9	+8,4	+8,4	+8,3

№ XXV. 12. VIII (31. VII). Глухая бухта, передъ Крестами, отливъ, 3—3½ часа пополудни:

Глубина	0	3½ ф. (между водорослями).
Температура	+10,4	+9,5

№ XXVI. 12 VIII. (31. VII). За Крестами къ югу въ ½ версты, начало прилива, 5—5½ часовъ пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+9,2	+8,7	+8,4

№ XXVII. 12. VIII (31. VII). Въ Глухой Бухтѣ у Крестовой Луды, 5 ч. 50 м. пополудни:

Глубина	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+8,4

№ XXVIII. 13 (1) VIII. Анзерскій проливъ, у берега:

Глубина	0
Температура	+10

№ XXIX. 14 (2) VIII. Къ югу отъ Крестовъ, приливъ, съ 2¾ час. пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	7 с. (42 ф.)	14 с. (84 ф.)	18 с. 4 ф. (112 ф.)
Температура	+9,75	+8,95	+8,25	+8,2	+8,2 (почти)

№ XXX. 14 (2) VIII. Къ сѣверу отъ Крестовой Луды, приливъ, съ 5 часовъ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+11,6	+10,9	+8,95

1892 г. Бѣлое море, Соловецкіе острова (Книповичъ).

№ XXXI. 20 (8) VI. Глухая Бухта:

Глубина	0
Температура	+6,25

№ XXXII. 20 (8) VI. Заливъ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)
Температура	+3,75	+3,7	+3,7

№ XXXIII. 21 (9) VI. Къ югу отъ Песьей Луды, приливъ, полдень:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+4,0	+3,9	+3,75

№ XXXIV. 21 (9) VI. Къ югу отъ Песьей Луды, отливъ, съ $7^1/_4$ час. пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+4,9	+3,9	+3,6	+3,45

№ XXXV. 6. VII (24. VI). У Муксалмы:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+4,25	+4,25	+4,25	+4,25

№ XXXVI. 15 (3) VII. Въ Соловецкомъ заливѣ на $^1/_2$ пути между Песьей Лудою и Сѣнными Лудами, отливъ, 3 часа:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+6,25	+5,9	+5,6	+5,6

№ XXXVII. 22 (10) VII. За Крестами, приливъ, около 5 часовъ пополудни:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)
Температура	+9,75	+9,4	+8,4

№ XXXVIII. 27 (15) VII. Къ западу отъ Заяцкихъ острововъ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	7 с. (42 ф.)	10 с. 3 ф. (63 ф.)
Температура	+11,9	+11,4	+10,95	+9,7	+9,7

№ XXXIX. 8. VIII (27. VII). У Заяцкихъ острововъ, къ западу отъ нихъ:

Глубина	18 с. 4 ф. (112 ф.)
Температура	+7,1

№ XL. 16 (4). VIII. Долгая Губа:

Глубина	4 с. 4 ф. (28 ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)	7 с. (42 ф.)	9 с. 2 ф. (56 ф.)
Температура	+10,1	+9,1	+0,5	—0,4 [1]

1) Два измѣренія дали —0,3° R = —0,375° C.

№ XLI. 21 (9). VIII. Соловецкій заливъ:

Глубина	1 с. 3 ф. (9 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)
Температура	+7,7	+7,7

№ XLII. 22 (10). VIII. Долгая Губа, отливъ:

Глубина	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)	5 с. $1\frac{1}{2}$ ф. ($31\frac{1}{2}$ ф.)
Температура	+12,2	+12,2	+11,95	+9,6
Глубина	5 с. $2\frac{2}{3}$ ф. ($32\frac{2}{3}$ ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)	6 с. $2\frac{1}{2}$ ф. ($38\frac{1}{2}$ ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+8,1 [1])	+6,2 [1])	+0,9 [1])	+0,25
Глубина	8 с. 1 ф. (49 ф.)	9 с. 2 ф. (56 ф.)	10 с. 3 ф. (63 ф.)	
Температура	0,0	—0,1 [1]); —0,2; —0,45;	—0,2 [1])	

№ XLIII. 23 (11). VIII. Соловецкій заливъ, приливъ:

Глубина	9 с. 2 ф. (56 ф.)	11 с. 4 ф. (70 ф.)
Температура	+7,56	+7,56

№ XLIV. 24 (12). VIII. Соловецкій заливъ:

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	4 с. 4 ф. (28 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+8	+7,56	+7,56	+7,56	+7,56
Глубина		9 с. 2 ф. (56 ф.)	11 с. 4 ф. (70 ф.)	14 с. (84 ф.)	
Температура		+7,56	+7,56	+7,56	

1893. Бѣлое море, Соловецкіе острова[2]), (Г. Г. Якобсонъ и И. К. Тарнани).

№ XLV. 26 (14). VI. Долгая Губа, съ 12 ч. 15 м. (Тарнани):

Глубина	0	2 с. 2 ф. (14 ф.)	5 с. 5 ф. (35 ф.)
Температура	+12,25°	+10,4	—1,0

№ XLVI. 26 (14). VI. Долгая Губа, съ 4 ч. 25 м. пополудни (Тарнани):

Глубина	1 с. 1 ф. (7 ф.)	9 с. (54 ф.)
Температура	+12,4	—1,5

№ XLVII. 26 (14). VI. Долгая Губа, съ 5 ч. 33 м. пополудни (Тарнани):

Глубина	1 с. 1 ф. (7 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)	7 с. (42 ф.)
Температура	+9	+5,5	0

№ XLVIII. 29 (17). VI. Соловецкій заливъ (за Крестами), 7 ч. вечера (Тарнани):

Глубина	0	1 с. 1 ф. (7 ф.)	2 с. 2 ф. (14 ф.)	3 с. 3 ф. (21 ф.)
Температура	+6	+5,25	+5,0	+4,9

---

1) Среднія числа изъ нѣсколькихъ наблюденій, давшихъ результаты весьма близкіе между собою, были: +8,13; +6,19; +0,87; —0,12; —0,19. Три измѣренія на глубинѣ 9 с. 2 ф. были произведены въ разныхъ точкахъ.

2) Въ цифры этого года, полученныя у Соловецкихъ острововъ, не введена поправка термометра; она была опредѣлена лишь позднѣе, послѣ нѣкоторой порчи термометра и потому вводить ее нельзя. Повидимому во время производства наблюденій отъ неточности термометра ошибка могла быть лишь весьма малой. По всей вѣроятности она не могла превышать 0,1—0,2°.

№ XLIX. 21 (9). VII. Чудотворная Губа (часть Долгой Губы) (Якобсонъ):

Глубина	1 с. $2^1/_3$ ф. ($2^1/_2$ m.)	2 с. $4^2/_3$ ф. (5 m.)
Температура	+11,5	+8,0

№ L. 22 (10) VII. Долгая Губа, съ 11 ч. 50 м. до 3 ч. дня; темп. воздуха + 19 (Якобсонъ):

Глубина	7 с. $^1/_2$ ф. (ок. 13 m.)	7 с. 4 ф. (14 m)	8 с. 1 ф. (15 m.)	8 с. $4^1/_2$ ф. (16 m.)
Температура	+4,5	+1,35	—0,45	—0,5
Глубина	9 с. $1^2/_3$ ф. (17 m.)	11 с. 3 ф. (21 m.)	11 с. $4^1/_2$ ф. ($21^1/_2$ m.)	
Температура	—0,9	—1,2	—1,25	

№ LI. 24 (12). VII. Долгая Губа, съ 9 ч. вечера, темп. воздуха + 16 (Якобсонъ):

Глубина	0	6 с. (11 m.)	6 с. $3^1/_2$ ф. (12 m.)	11 с. $4^1/_2$ ф. ($21^1/_2$ m.)
Температура	+15,5	+10,5	+8,75	—1,0

№ LII. 27 (15). VII. Соловецкій заливъ, 8 часовъ вечера (Якобсонъ):

Глубина	ок. 9 с. 2 ф. (ок. 56 ф.)
Температура	+9,1

1893. Мурманское и Бѣлое море (Книповичъ).

№ LIII. 30 (18). V. Lat. 69°52′40″ N, Long. 32°58′ O (Gr.):

Глубина	0	5 с.	25 с.	50 с.	72 с.	80 с.
Температура	+3,4	+2,9	+2,1	+1,9	+1,7	—
Плотность $\left(S\,\frac{17,5}{17,5}\right)$	—	—	—	—	—	1,0261
Содержаніе соли	—	—	—	—	—	3,42%

№ LIV. 3. VI (22. V). Екатерининская гавань, 9 ч. утра, полная вода:

Глубина	1 с.	5 с.	10 с.	16 с.
Температура	+3,7	+2,6	+1,3	+1,3

№ LV. 3. VI (22. V). Екатерининская гавань, 5 ч. 30 м. пополудни, отливъ:

Глубина	24 с.
Температура	+0,8

№ LVI. 5. VI (24. V). Проливъ между островомъ Кильдинымъ и материкомъ:

Глубина	0	5 с.	10 с.	14 с.	16 с.
Температура	+3,0	+2,0	+2,0	—	+1,9
Плотность	—	—	—	1,0251	—
Содержаніе соли	—	—	—	3,29%	—

№ LVII. 7. VI (26. V). Горло Бѣлаго моря, Lat. 67°56′ N, Long. 40°43′ O, ок. 3 часовъ поп.:

Глубина	39 с.
Температура	+0,2

№ LVIII. 7. VI (26. V). Lat. 68°15′15″ N, Long. 39°47′ O:

Глубина	68 с.
Температура	—0,2
Плотность	1,0252
Содержаніе соли	3,30%

№ LIX. 8. VI (27. V). Іоканскій рейдъ, Lat. 68°3′55″ N, Long. 39°33′40″ O, 8½ ч. вечера:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.
Температура	+5,5	+2,8	+2,1	+2,1
Плотность	—	—	—	1,0252
Содержаніе соли	—	—	—	3,30%

№ LX. 11. VI (30. V). Проливъ между островомъ Нокуевымъ и материкомъ, Lat. 68°18′8″ N, Long. 38°35′10″ O:

Глубина	1 с.	3 с.	4 с.	5 с.	11½ с.
Температура	+3,7	+3,5	+3,0	+2,5	+2,3
Плотность	—	—	—	—	1,0256
Содержаніе соли	—	—	—	—	3,35%

№ LXI. 12. VI (31. V). Проливъ между островомъ Нокуевымъ и материкомъ:

Глубина	24 с.
Температура	+1,0

№ LXII. 18 (6). VII. При выходѣ изъ Екатерининской гавани въ Кольскую Губу:

Глубина	80 с.
Температура	+1,3

№ LXIII. 24 (12). VI. Глубокая часть Кольской Губы:

Глубина	100 с.
Температура	+0,6

№ LXIV. 25 (13). VI. Въ глубинѣ Кольской Губы, недалеко отъ Колы:

Глубина	4 с. 4 ф.
Температура	+1,2
Плотность	1,0255
Содержаніе соли	3,34%

№ LXV. 26 (14). VI. Въ Кольской Губѣ, недалеко отъ входа въ Екатерининскую гавань:

Глубина	36 с.	около 80—100 с.
Температура	+1,6	+0,8

№ LXVI. 26 (14). VI. Екатерининская гавань, 7 ч. 30 м. вечера, начало отлива:

Глубина	1 с.	6 с.	9 с.	12 с.	16 с.	21 с.
Температура	+3,2	+2,5	+2,4	+0,8	—0,2	—0,4

№ LXVII. 28 (16). VI. Териберка, съ 8 ч. утра, почти полная вода:

Глубина	1 с.	6 с.	12 с.	17 с.	23 с.	28 с.	45 с.
Температура	+2,8	+2,7	+2,4	+2,4	+2,15	+2,1	+1,8

№ LXVIII. 28 (16). VI. Териберка, 9 ч. утра:

Глубина	10½ с.	21 с.
Плотность	1,0262	1,0262
Содержаніе соли	3,43%	3,43%

№ LXIX. 28 (16). VI. Терпберка, 12 ч. дня:

Глубина	0
Температура	+8,2
Плотность	1,0186 [1])
Содержаніе соли	2,44%

№ LXX. 30 (18). VI. Входъ въ Бѣлое море, къ SSW отъ острова Сосновца, Lat. 66°13′ N, Long. 40°38′ O:

Глубина	15 с.	40 с.
Температура	+0,1	—0,3

№ LXXI. 13 (1). VII. Двинской заливъ, Lat. 65°8′ N, Long. 38°44′ O:

Глубина	10 с.	50 с.
Температура	+5,4	—0,2
Плотность	—	около 1,0193
Содержаніе соли	—	около 2,53%.

№ LXXII. 18 (6). VII. Соловецкій рейдъ, Lat. 65°0′30″, Long. 35°41′30″, 1 ч. дня:

Глубина	3 с.	5 с.	7 с.
Температура	+7,4	+7,3	+7,1—7,2

№ LXXIII. 18 (6). VII. Соловецкій рейдъ, Lat. 65°0′30″, Long. 35°41′30″, 3 ч. дня:

Глубина	7 с.
Температура	+7,3.

№ LXXIV. 19 (7). VII. Бѣлое море, Lat. 65°29′30″, Long. 36°47′40″:

Глубина	0	15 с.	50 с.	100 с.
Температура	+9,2	+4,5	+0,3	—1,4
Плотность	1,0180	—	—	1,0232
Содержаніе соли	2,36%	—	—	3,04%

№ LXXV. 20 (8). VII. Около Сосновца, Lat. 66°28′ N, Long. 40°45′30″ O (стоянка):

Глубина	0	5 с.	10 с.	17 с.
Температура	отъ +3,3 до +3,8	+2,7	+2,6	+2,5
Плотность	отъ 1,0205 до 1,0225	—	—	—
Содержаніе соли	отъ 2,69% до 2,95%	—	—	—

№ LXXVI. 22 (10). VII. Стоянка у Каннна Носа, Lat. 68°40′ N, Long. 43°22′ O:

Глубина	0
Температура	+2,9—6,0 [2])
Плотность	1,0227—1,0233
Содержаніе соли	2,97%—3,05%

№ LXXVII. 22 (10). VII. У Канина Носа, Lat. 68°40′ N, Long. 43°22′ O, съ 2½ часовъ дня:

Глубина	0	5 с.	10 с.	15 с.	17 с.
Температура	ок. +5,0	+2,1	+1,9	+0,6	—
Плотность	ок. 1,0227	—	—	—	1,0245
Содержаніе соли	ок. 2,97%	—	—	—	3,21%

---

1) Опрѣсненіе верхнихъ слоевъ подъ вліяніемъ рѣки.

2) Температура и плотность колеблятся въ зависимости отъ приливнаго и отливного теченія. Объ этомъ см. ниже.

№ LXXVIII. 26 (14). VII. Lat. 68°56′30″ N, Long. 45°6′ O, съ 5 ч. пополудни:

Глубина	0	5 с.	10 с.	20 с.	26 с.	38 с.
Температ.	отъ +6,2 до +6,7—6,8	+5,8	—1,4	—1,6	—1,6	—1,7
Плотность	1,0239—1,0242	—	—	—	—	1,0262
Содерж. соли	3,13—3,17%	—	—	—	—	3,43%

№ LXXIX. 28 (16). VII. У сѣв. части Гусиной Земли, Lat. 71°58′ N, Long. 51°25′ O, съ 7 ч. 15 м. утра:

Глубина	0	1 с.	4 с.	5 с. 2 ф.	7 с.	8 с. 2 ф.	11 с. 2 ф.	12 с.
Температура	+6,1	+5,9	+5,5	+5,4	+5,2	+5,0	+5,0	—
Плотность	1,0241	—	—	—	—	—	—	1,0255
Содержаніе соли	3,16%	—	—	—	—	—	—	3,34%

№ LXXX. 28 (16). VII. Передъ входомъ въ Малыя Кармакулы, около 6 часовъ вечера:

Глубина	0	5 с.	10 с.	15 с.
Температура	+5,8	+5,1	+4,0	+1,8
Плотность	1,0248	—	—	—
Содержаніе соли	3,25%	—	—	—

№ LXXXI. 30. (18). VII. Малыя Кармакулы (на якорѣ), Lat. 72°22′28″ N, Long. 52°36′45″ O, съ $2^{3}/_{4}$—4 час. пополудни (изъ многихъ опредѣленій):

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.	7 с.	9 с.
Температура	+5,8	+3,9—4,0	+4,2	+3,5—3,8	+3,2

LXXXII. 1. VIII. (20. VII). Малыя Кармакулы (на якорѣ), съ 9 ч. утра:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.	6 с.
Температура	+5,8	+5,7; +5,5; +5,7	+5,4; +4,9; +4,4	+4,6—4,7; +5,2—5,3
Плотность	—	1,0237	—	—
Содержаніе соли	—	3,10%	—	—
Глубина		8 с.	10 с.	
Температура		+4,1; +4,0	+4,0; +3,9	
Плотность		—	1,0260	
Содержаніе соли		—	3,41%	

LXXXIII. 3. VIII (22. VII). У острова Панькова, Lat. 73°15′45″ N, Long. 53°48′ O, съ $8^{1}/_{2}$ часовъ утра:

Глубина	0	1 с.	4 с.	7 с.	9 с.
Температура	+6,3 — +6,6	+6,1 — 6,0	+6,1 — 6,0	+5,9	+2,6
Плотность	1,0237 — 1,0242	—	—	—	—
Содерж. соли	3,10 — 3,17%	—	—	—	—
Глубина		10 с.	12 с.	15 с.	16 с.
Температура		+2,5	+2,5	+0,6	—
Плотность		—	—	—	1,0269
Содерж. соли		—	—	—	3,52%

LXXXIV. 3. VIII (22. VII). У острова Панькова, Lat. 73°15′45″ N, Long. 53°48′ O, съ $4^{1}/_{2}$ часовъ пополудни:

Глубина	5 с.	10 с.	15 с.
Температура	+6,1	+2,0	+0,3 — +0,4

LXXXV. 5. VIII (24. VII). Поморская Губа Маточкина Шара, Lat. 73°16′53″ N, Long. 54°4′20″ O, вечеромъ:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+6,1	+6,1	+6,1

LXXXVI. 8. VIII (27. VII). Поморская Губа Маточкина Шара, съ 10 ч. утра.

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+6,5	+6,1	+6,0
Плотность	—	—	1,0248
Содержаніе соли	—	—	3,25%

LXXXVII. 10. VIII (29. VII). Поморская Губа Маточкина Шара, съ 2 ч. дня:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+6,9	+7,0; +6,9	+6,4; +6,6

LXXXVIII. 14 (2) VIII. Малыя Кармакулы, съ 1 ч. дня:

Глубина	5 с.	7 с.	9 с.
Температура	+3,9; +4,0	+1,5; +1,6	+4,3; +4,4

LXXXIX. 14 (2) VIII. Малыя Кармакулы, съ 2 ч. дня:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+4,6; +4,5	+3,8; +3,6	+4,3; +2,0

XC. 16 (4) VIII. Къ сѣверу отъ о-ва Колгуева, Lat. 70°45′ N, Long. 48°22′ O:

Глубина	0	5 с.	15 с.	60 с.	74 с.
Температура	+5,8	+6,1	+4,1	—1,4	—
Плотность	1,0262	—	—	—	1,0260
Содержаніе соли	3,43%	—	—	—	3,41%

XCI. 17 (5). VIII. У сѣверной оконечности о-ва Колгуева, съ 7 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	3 с.	5 с.	7 с.	11 с.	12 с.	16 с.	20 с.
Температ.	+6,3	+6,0	+6,0	+5,6	+0,8	—1,0	—1,0	—1,0	—1,0

XCII. 18 (6). VIII. У юговосточной оконечности о-ва Колгуева. 2¾ ч. пополудни:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+6,0	+5,8	+5,8

XCIII. 18 (6). VIII. У юговосточной оконечности о-ва Колгуева, 7 часовъ вечера:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+6,0	+6,0	+6,0

XCIV. 20 (8). VIII. У юговосточной оконечности о-ва Колгуева:

Глубина	ок. 5½ с.
Плотность	1,0244
Содержаніе соли	+3,20%

XCV. 21 (9). VIII. Lat. 69°26′ N, Long. 54°43′ O:

Глубина	0	4 с.	9 с.	14 с.	14—15 с.
Температура	+5,8	+5,5	+2,7	+0,3	—
Плотность	1,0239	—	—	—	1,0251
Содержаніе соли	3,13%	—	—	—	3,29%

XCVI. 21 (9). VIII. Передъ Вайгачемъ, съ 10 ч. вечера:

Глубина	0	1 с.	2 с.	4 с.	5 с.	7 с.	8 с.	10 с.
Температ.	+8,4	+8,1	+8,4	+7,1; 7,9	+4,5	+4,5	+4,3	+0,3; +0,5
Плотность	1,0146	—	—	—	—	—	—	—
Содерж. соли	1,91%	—	—	—	—	—	—	—

XCVII. 23 (11). VIII. Югорскій Шаръ у Мыса Гребени, съ 9 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	3 с.	5½ с.	5 с. 5 ф.
Температура	+7,2	+7,7	+5,9	+5,0	—
Плотность	1,0160	—	—	—	1,0186
Содержаніе соли	2,10%	—	—	—	2,44%

XCVIII. 23 (11). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени, съ 4¼ ч. пополудни.

Глубина	0	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	7,0	+7,3; +7,1	+5,8	+5,6

XCIX. 23 (11). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени, ок. 5 ч. пополудни:

Глубина	1 с. 5 ф.	3 с. 5 ф.	5 с. 5 ф.
Температура	+7,0	+6,0	+5,6
Плотность	—	—	1,0187
Содержаніе соли	—	—	2,45%

C. 24 (12). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени, съ 8 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	3 с.	5 с.	ок. 5½ с.
Температура	+5,7	+5,6	+5,0	+4,5	—
Плотность	1,0180	—	—	—	1,0200
Содержаніе соли	2,36%	—	—	—	2,62%

CI. 24 (12). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени съ 12 ч. 40 м.:

Глубина	1 с.	1½ с.	3 с.	3½ с.	5 с.	5½ с.
Температура	+5,4	+5,3	+4,8	+4,8	+4,5	+4,5

CII. 25 (13). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени съ 3 ч. 50 м. пополудни:

Глубина	0	1 с.	1½ с.	3 с.
Температура	ок. +3,7	+3,8; +3,9	+3,6; +3,7	+3,2; +3,4
Плотность	1,0206	—	—	—
Содержаніе соли	2,7%	—	—	—
Глубина		3½ с.	5 с.	5½ с.
Температура		+3,1	+3,0	+3,0
Плотность		—	—	1,0219
Содержаніе соли		—	—	2,87%

CIII. 26 (14). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени ок. 9 ч. утра:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+3,5; +3,6	+2,9; +3,0	+2,9

CIV. 27 (15). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени, съ 8 ч. 5 м. утра:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+3,9	+3,4	+3,4

CV. 27 (15). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени, 7 часовъ вечера:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+2,9	+2,9	+2,9

CVI. 28 (16). VIII. Югорскій Шаръ у мыса Гребени, 9 часовъ вечера:

Глубина	1 с.	3 с.	5 с.
Температура	+2,7	+1,9	+1,8

CVII. 30 (18). VIII. У острова Матвѣева, съ 9 ч. утра до 12:

Глубина	0	1 с.	3 с.	4 с.	4½ с.
Температура	+5,0	+4,3; +4,5; +4,7	+2,6; +2,6; +3,1	+0,9	+0,2
Плотность	1,0194	—	—	—	—
Содержаніе соли	2,54%	—	—	—	—
Глубина	5 с.	6 с.	6½ с.	8 с.	8½ с.
Температура	+0,2; +0,1	—0,2	—0,3	—0,3	—0,4
Плотность	—	—	—	—	1,0260
Содержаніе соли	—	—	—	—	3,41%

CVIII. 30 (18). VIII. У острова Матвѣева, 4 ч. 40 м.:

Глубина	0
Температура	+5,6
Плотность	1,0201
Содержаніе соли	2,63%

CIX. 31 (19). VIII. У острова Долгаго, съ 5 ч. 10 м. вечера:

Глубина	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	6 с.
Температура	+5,3	+5,3	+3,4	+2,4; +2,2	+2,1	+1,5

CX. 1. IX (20. VIII). У острова Долгаго, съ 10 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.
Температура	+3,6	+2,4; +2,9	+2,2; +2,1	+2,1; +0,9
Плотность	1,0219	—	—	—
Содержаніе соли	2,87%	—	—	—
Глубина		4 с.	5 с.	6 с.
Температура		+2,0; +1,7	—0,2; —0,1	0; +1,3
Плотность		—	—	—
Содержаніе соли		—	—	—

CXI. 2. IX (21. VIII). Югорскій Шаръ передъ Никольскимъ:

Глубина	0	3½ с.	7 с.
Температура	—0,8	—0,9	—1,0

CXII. 5. IX (24. VIII). Кильдинское Соленое озеро:

Глубина	0	8 с.
Температура	+7,1	+5,4
Плотность	ок. 1,0011	1,0248
Содержаніе соли	ок. 0,14	3,25

CXIII. 5. IX (24. VIII). Въ проливѣ между о-вомъ Кильдинымъ и материкомъ, съ 7 ч. 30 м. вечера:

Глубина	0	1 с.	3 с.	6 с.	10 с.	14 с.	18 с.
Температура	+5,7	+6,0	+6,0	+6,0	+6,0	+5,4	+5,6; +5,7
Плотность	1,0255	—	—	—	—	—	1,0262
Содержаніе соли	3,34%	—	—	—	—	—	3,43%

CXIV. 9. IX (28. VIII). Екатерининская Гавань, съ 1 ч. дня, малая вода:

Глубина	0	1 с.	3 с.	6 с.	12 с.	18 с.
Температура	+6,0	+6,1	+6,1	+5,5	+1,9	—0,1
Плотность	1,0253	—	—	—	—	—
Содержаніе соли	3,31%	—	—	—	—	—

CXV. 18 (6). IX. Екатерининская Гавань, съ 8 ч. 45 м. утра:

Глубина	0	1 с.	10 с.	16 с.	18 с.
Температура	+3,0	+5,8	+5,6; +5,7	(+4,4); +0,3; (+4,2)	—
Плотность	1,0223	—	—	—	1,0268
Содержаніе соли	2,92%	—	—	—	3,51%

№ CXVI. 1893. Данныя о температурѣ и плотности поверхностныхъ слоевъ Бѣлаго и Мурманскаго моря

(по наблюденіямъ М. Е. Жданко и отчасти моимъ)[1]).

Мѣсто.	Lat.	Long.	Число.	Часъ.	Температура воды.	Плотность $S\frac{17,5}{17,5}$	Содержаніе соли %
Бѣлое море.	65° 5′	35°29′	19 (7) VII	10	+ 9,2	1,0186	2,44
»	65 15	35 45	»	12	+10,3	1,0176	2,31
»	65 23	36 15	»	2	+10,6	1,0191	2,50
»	65 28	36 43	»	4	+ 9,2	1,0186	2,44
»	65 30	36 51	»	6	+ 9,2	1,0185	2,42
»	65 38	37 25	»	8	+ 7,7	1,0189	2,48
»	65 44	37 50	»	10	+ 8,2	1,0183	2,40
»	66 18	40 43	20 (8) VII	8	+ 2,9	1,0212	2,78
»	66 19	40 54	»	10	+ 3,8	1,0203	2,66
»	66 28	40 44	»	12	+ 3,8	1,0204	2,67
»	66 28	40 44	»	2	+ 3,3	1,0223	2,92
»	66 28	40 44	»	4	+ 3,4	1,0222	2,91
»	66 44	41 17	»	8	+ 2,4	1,0225	2,95
»	66 53	41 39	»	10	+ 2,0	1,0224	2,93
Горло Бѣлаго моря.	68 6	41 25	21 (9) VII	8	+ 2,3	1,0261	3,42
»	68 13	41 46	»	10	+ 3,4	1,0235	3,08
»	68 20	42 5	»	12	+ 3,3	1,0243	3,18
»	68 24	42 16	»	2	+ 5,0	1,0225	2,95
»	68 30	42 32	»	4	+ 4,4	1,0231	3,03
»	68 33	42 45	»	6	+ 3,2	1,0251	3,29
»	68 36	43 6	»	8	+ 3,1	1,0243	3,18
»	68 36	43 26	»	10	+ 4,0	1,0223	2,92
У Канина носа.	68 40	43 22	22 (10) VII	8	+ 3,7	1,0228	2,99
»	»	»	»	10	+ 4,8	1,0226	2,96
»	»	»	»	12	+ 6,0	1,0227	2,97
»	»	»	»	2	+ 4,9	1,0226	2,96
»	»	»	»	6	+ 3,9	1,0230	3,01
»	»	»	»	8	+ 2,8	1,0233	3,05
»	»	»	24 (12) VII	9	+ 4,3	1,0231	3,03
»	»	»	»	10	+ 6,1	1,0228	2,99
»	»	»	»	12	+ 5,3	1,0229	3,00
»	»	»	»	2	+ 4,8	1,0225	2,95
»	»	»	»	4	+ 4,3	1,0226	2,96
»	»	»	»	6	+ 3,2	1,0229	3,00
»	»	»	»	8	+ 2,0	1,0232	3,04
»	»	»	»	10	+ 4,7	1,0226	2,96

1) Данныя эти были уже опубликованы М. Е. Жданко, но я привожу ихъ здѣсь отчасти потому, что принималъ участіе въ собираніи ихъ, отчасти потому, что г. Жданко даетъ плотности при другой температурѣ; кромѣ того я прибавилъ сюда и цифры содержанія соли. Данныя эти весьма существенно дополняютъ приведенныя только что мои наблюденія 1893 г.

Мѣсто.	Lat.	Long.	Число.	Часъ.	Температура воды.	Плотность $S\frac{17,5}{17,5}$	Содержаніе соли %
Восточная половина Мурманскаго моря (отъ Канина Носа до Гусиной Земли).	68°40′	43°22′	25 (13) VII	8	+ 3,7	1,0227	2,97
	68 41	43 24	»	10	+ 2,1	1,0233	3,05
	68 42	43 16	»	12	+ 4,0	1,0228	2,99
»	68 41	43 31	»	2	+ 4,9	1,0230	3,01
»	68 41	43 31	»	4	+ 3,4	1,0232	3,04
»	68 45	43 46	»	8	+ 2,7	1,0233	3,05
»	68 46	43 49	»	10	+ 3,1	1,0232	3,04
»	68 50	44 4	26 (14) VII	8	+ 2,8	1,0232	3,04
»	68 58	44 26	»	10	+ 5,3	1,0229	3,00
»	69 3	44 45	»	12	+ 6,0	1,0238	3,12
»	69 4	44 54	»	2	+ 5,9	1,0238	3,12
»	69 4	45 0	»	4	+ 6,7	1,0239	3,13
»	69 4	45 0	»	6	+ 6,6	1,0242	3,17
»	69 16	45 27	»	8	+ 7,7	1,0238	3,12
»	69 27	45 40	»	10	+ 7,0	1,0238	3,12
»	70 38	48 20	27 (15) VII	8	+ 5,7	1,0251	3,29
»	70 40	51 6	»	10	+ 5,3	1,0251	3,29
»	70 42	51 11	»	11 [1])	+ 5,4	1,0259[1])	3,39[1])
»	70 49	51 8	»	12	+ 5,0	1,0266	3,48
»	70 54	51 10	»	1	+ 5,1	1,0271	3,55
»	71 9	51 1	»	2	+ 5,1	1,0259	3,39
»	71 16	50 54	»	3	+ 5,1	1,0255	3,34
»	71 26	50 45	»	4	+ 5,5	1,0259	3,39
»	71 35	50 38	»	5	+ 5,4	1,0258	3,38
»	71 58	50 28	»	7	+ 4,8	1,0260	3,41
»	72 16	51 3	»	9	+ 5,4	1,0258	3,38
»	?	?	»	11	+ 5,9	1,0242	3,17
Отъ Мыса Гусинаго до Малыхъ Кармакулъ.	72° 0′	51°18′	28 (16) VII	11	+ 5,4	1,0256	3,35
	72 6	51 59	»	12	+ 5,0	1,0261	3,42
»	72 24	51 47	»	3	+ 4,9	1,0263	3,45
»	72 28	51 59	»	4	+ 5,8	1,0255	3,34
»	—	—	»	6	+ 5,7	1,0248	3,25
На пути къ Маточкину Шару.	72°28	52°15	2. VIII (21. VII)	8 веч.	+ 6,4	1,0245	3,21
»	72 49	51 56	»	10 веч.	+ 5,5	1,0256	3,35
На якорѣ у острова Пань[illegible]а.	73 17,′5	53 52	3. VIII (22. VII)	8 утра	+ 6,2	1,0242	3,17
	73 17,′5	53 52	»	12	+ 6,5	1,0238	3,12
»	73 17,′5	53 52	»	4	+ 6,3	1,0239	3,13
На пути изъ Маточкина Шара въ Малыя Кармакулы.	Устье Маточкина Шара.		13 (1) VIII	8	+ 5,7	1,0242	3,17
	73°22′	53°25′	»	10	+ 5,9	1,0251	3,29
»	73 18	53 23	»	12	+ 5,3	1,0254	3,33

1) Съ 11 ч. 27 (15) VII было замѣчено рѣзкое измѣненіе цвѣта воды въ синій изъ зеленаго.

Мѣсто.	Lat.	Long.	Число.	Часъ.	Температура воды.	Плотность $S\frac{17,5}{17,5}$	Содержаніе соли %
На пути изъ Маточкина Шара въ Малыя Кармакулы.	73°12′	52°55′	13 (1) VIII	2	+ 5,8	1,0250	3,28
	73 5	52 37	»	4	+ 5,8	1,0250	3,28
»	72 52	52 20	»	6	+ 5,8	1,0252	3,30
»	72 35	52 15	»	8	+ 6,1	1,0259	3,39
»	72 25	52 26	»	10	+ 5,8	1,0247	3,24
На пути отъ Малыхъ Кармакулъ къ о-ву Колгуеву.	72 28	52 36	15 (3) VIII	8	+ 4,9	1,0249	3,26
	72 22	52 12	»	10	+ 5,6	1,0253	3,31
»	72 20	51 36	»	12	+ 5,4	1,0259	3,39
»	72 9	51 5	»	2	+ 5,6	1,0256	3,35
»	71 55	50 40	»	4	+ 5,5	1,0257	3,37
»	71 48	50 5	»	6	+ 5,0	1,0261	3,42
»	71 38	49 43	»	8	+ 5,0	1,0261	3,42
»	71 28	49 33	»	10	+ 5,0	1,0264	3,46
»	70 45	48 27	16 (4) VIII	8	+ 5,7	1,0262	3,43
»	70 43	48 25	»	10	+ 5,9	1,0261	3,42
»	70 37	48 25	»	12	+ 6,2	1,0260	3,41
»	70 25	48 25	»	2	+ 6,3	1,0262	3,43
»	70 10	48 23	»	4 [1])	+ 6,3	1,0262 [1])	3,43 [1])
»	69 56	48 23	»	6	+ 5,6	1,0258	3,38
»	69 40	48 23	»	8	+ 6,5	1,0254	3,33
»	69 35	48 23	»	10	+ 6,3	1,0249	3,26
У сѣверной оконечности Колгуева и далѣе на S.	69 35	48 23	17 (5) VIII	8	+ 5,9	1,0248	3,25
	69 33	48 22	»	10	+ 5,9	1,0251	3,29
»	69 30	48 26	»	12	+ 5,2	1,0240	3,14
»	69 20	47 49	»	8 веч.	+ 5,3	1,0247	3,24
»	69 13	47 48	»	10 веч.	+ 5,5	1,0243	3,18
У берега Колгуева.	68 33	49 12	18 (6) VIII	8 у.	+ 3,6	1,0239	3,13
»	68 40	49 32	»	10	+ 6,0	1,0245	3,21
»	68 52	49 30	»	2	+ 5,8	1,0243	3,18
»	68 52	49 30	»	8 веч.	+ 5,6	1,0244	3,20
На пути въ Югорскій Шаръ.	68 47	49 27	20 (8) VIII	10	+ 6,0	1,0248	3,25
»	68 48	49 44	»	12	+ 5,3	1,0243	3,18
»	68 51	50 15	»	4	+ 3,6	1,0240	3,14
»	68 53	50 31	»	6	+ 3,5	1,0240	3,14
»	68 54	50 52	»	8	+ 4,2	1,0240	3,14
»	68 57	51 21	»	10	+ 4,4	1,0240	3,14
»	69 24	54 22	21 (9) VIII	8	+ 5,4	1,0237	3,10
»	69 28	55 00	»	10	+ 5,7	1,0239	3,13
»	69 33	55 49	»	12	+ 6,6	1,0241	3,16
»	69 33	56 19	»	2	+ 7,5	1,0236	3,09

1) Синяя вода простиралась до точки, пройденной въ 4 ч. дня 16 (4) VIII; на слѣдующей станціи вода была уже зеленоватая и этотъ цвѣтъ представляла морская вода далѣе.

Мѣсто.	Lat.	Long.	Число.	Часъ.	Температура воды.	Плотность $S\frac{17,5}{17,5}$	Содержаніе соли %
На пути въ Югорскій Шаръ.	69°34′	57°26′	21 (9) VIII	4	+ 7,9	1,0194	2,54
»	69 33	58 48	»	6	+ 8,3	1,0154	2,02
»	69 36	59 36	»	8	+ 8,2	1,0146	1,91
»	69 37	59 43	»	10	+ 8,3	1,0147	1,93
У м. Гребени.	69 40	59 51	23(11)VIII	8	+ 7,2	1,0162	2,12
»	»	»	»	10	+ 7,3	1,0158	2,07
»	»	»	»	12	+ 7,2	1,0160	2,10
»	»	»	»	2	+ 7,2	1,0161	2,11
»	»	»	»	4	+ 6,9	1,0163	2,14
»	»	»	»	6	+ 6,7	1,0164	2,15
»	»	»	»	8	+ 6,5	1,0166	2,17
»	»	»	24(12)VIII	8	+ 5,6	1,0181	2,37
»	»	»	»	10	+ 5,2	1,0187	2,45
»	»	»	»	12	+ 5,2	1,0188	2,46
»	»	»	»	2	+ 5,9	1,0175	2,29
»	»	»	»	4	+ 6,1	1,0170	2,23
»	»	»	25(13)VIII	8	+ 4,4	1,0192	2,52
»	»	»	26(14)VIII	8	+ 3,3	1,0213	2,79
»	»	»	»	12	+ 3,2	1,0215	2,82
»	»	»	28(16)VIII	8	+ 2,1	1,0208	2,72
»	»	»	»	10	+ 2,2	1,0211	2,76
»	»	»	»	12	+ 2,3	1,0207	2,71
»	»	»	»	2	+ 3,1	1,0204	2,67
»	»	»	»	4	+ 2,4	1,0209	2,74
Къ о. Матвѣеву.	69°37′	59°38′	29(17)VIII	8	+ 4,9	1,0180	2,36
»	69 34	59 2	»	10	+ 5,6	1,0173	2,27
»	—	—	»	12	+ 5,5	1,0198	2,59
У сѣв. оконечности о. Долгаго.	69°21′	58°44′	1. IX (20. VIII)	8	+ 4,1	1,0212	2,78
»	»	»	»	10	+ 3,6	1,0220	2,88
»	»	»	»	10½	+ 2,9	1,0228	2,99
»	»	»	»	12	+ 3,2	1,0222	2,91
»	»	»	»	2	+ 3,9	1,0211	2,76
»	»	»	»	8	+ 2,8	1,0228	2,99
На пути въ Югорскій Шаръ.	69°20′	58°20′	2. IX (21. VIII)	8	+ 3,8	1,0196	2,57
»	69 33	58 54	»	10	+ 3,7	1,0200	2,62
»	69 36	59 30	»	12	+ 1,3	1,0238	3,12
У Никольскаго.	69 41	60 19	»	2	— 0,7	1,0258	3,38
»	69 41	60 19	»	4	— 0,9	1,0268	3,51
»	69 41	60 19	»	6	— 1,1	1,0269	3,52
Обратный путь къ Мурману.	69 38	59 50	»	8	+ 0,4	1,0245	3,21
»	69 43	59 10	»	10	+ 2,5	1,0210	2,75
»	—	—	»	11 у.	— 1,6	1,0265	3,47
»	69°45′	58°10′	3. IX (22. VIII)	12 н.	— 1,1	—	—

Мѣсто.	Lat.	Long.	Число.	Часъ.	Температура воды.	Плотность $S\frac{17,5}{17,5}$	Содержаніе соли %
Обратный путь къ Мурману.	69°47′	57°20′	3. IX (22. VIII)	2	— 1,2	1,0262	3,43
»	69 50	56 30	»	4	+ 1,5	1,0224	2,93
»	69 53	55 52	»	6 ч. у.	+ 0,7	1,0222	2,91
»	69 55	55 15	»	8	+ 4,3	1,0198	2,59
»	69 54	54 55	»	9	+ 4,6	1,0207	2,71
»	69 58	54 36	»	10	+ 5,1	1,0206	2,70
»	70 00	54 16	»	11	+ 5,0	1,0220	2,88
»	70 2	53 57	»	12	+ 4,7	1,0224	2,93
»	70 4,5′	53 15	»	2	+ 4,7	1,0224	2,93
»	70 7	52 33	»	4	+ 4,4	1,0231	3,03
»	70 8	52 10	»	4½ [1])	+ 2,6	1,0256 [1])	3,35
»	70 10	51 48	»	6	+ 3,6	1,0256	3,35
»	70 11	51 25	»	7	+ 3,7	1,0252	3,30
»	70 12	51 3	»	8	+ 3,7	1,0250	3,28
»	70 15	50 22	»	10	+ 3,9	1,0247	3,24
»	—	—	»	11	(—1,6?)	1,0265	3,47
»	70 30	46 25	4. IX (23. VIII)	7	+ 4,2	1,0265	3,47
»	70 31	46 00	»	8	+ 4,8	1,0255	3,34
»	70 35	45 4	»	10	+ 4,4	1,0259	3,39
»	70 39	44 2	»	12	+ 5,2	1,0259	3,39
»	70 42	43 6	»	2	+ 5,1	1,0262	3,43
»	70 40	42 10	»	4	+ 5,0	1,0265	3,47
»	70 32	41 18	»	6	+ 5,1	1,0263	3,45
»	70 21	40 12	»	10	+ 5,3	1,0262	3,43
»	69 38	35 52	5. IX (24. VIII)	8	+ 6,5	1,0261	3,42
»	69 28	34 10	»	10	+ 6,4	1,0261	3,42
»	69 22	33 52	»	12	+ 6,2	1,0229	3,00
Екатерининская Гавань.	»	»	7. IX (26. VIII)	8	+ 5,5	1,0173	2,27
»	»	»	»	10	+ 6,3	1,0197	2,58
»	»	»	»	12	+ 6,6	1,0206	2,70
»	»	»	»	2	+ 6,8	1,0214	2,80

1894. Мурманскій берегъ и Бѣлое море (Книповичъ).

№ CXVII. 18 (6). VI. Соловецкій Монастырь, заливъ:

Глубина	0	1,1 с. (2 м.)	4,4 с. (8 м.)
Температура	+ 6,0	+ 5,8	+ 5,3
Плотность	1,0212 — 1,0213	—	1,0221 — 1,0223
Содержаніе соли	2,78 — 2,79%	—	2,90 — 2,92

1) Измѣненіе цвѣта воды на синій.

№ CXVIII. 18 (6). VI. Соловецкій Монастырь, бухта:

Глубина	0	3,3 с. (6 м.)
Плотность	1,0213	1,0218
Содержаніе соли	2,79	2,86

№ CXIX. 24 (12). VI. У Поноя (Горло Бѣлаго Моря), 10—11 часовъ утра:

Глубина	1 с.	2 с.	4 с.	5 с.	7 с.
Температура	+4,4	+4,2	+3,4; 3,6; 3,7	+3,3	+3,1

№ CXX. 24 (12). VI. Іоканскіе острова, 10 часовъ вечера:

Глубина	5 с.	9 с.
Температура	+2,3; 2,4	+2,0

№ CXXI. 25 (13). VI. Восточная Лица, ок. 5 часовъ утра:

Глубина	3 с.	$4^3/_4$ с.	$6^3/_4$ с.
Температура	+2,8	+2,6; +2,7	+2,7

№ CXXII. 25 (13). VI. Териберка, 8 часовъ вечера:

Глубина	0	1 с.	2 с.	4 с.	5 с.
Температура	+3,5	+3,6	+3,5	+3,3	+3,3

№ CXXIII. 28 (16). VI. Екатерининская Гавань, съ 5 часовъ вечера:

Глубина	0	1 с.	3 с.	4 с.	7 с.	9 с.
Температура	+12,0	+10,4	+5,7	+4,6	+3,5; +3,6	+3,4
Плотность	1,0230; 10247	1,0233	—	1,0258	—	—
Содержаніе соли	3,01; 3,24	3,05	—	3,38	—	—
Глубина	10 с.	12 с.	15 с.	18 с.	23 с.	26 с.
Температура	—	+2,2	+0,8	+0,6; +0,7	+0,5	+0,5
Плотность	1,0266	—	—	—	—	1,0266
Содержаніе соли	3,48	—	—	—	—	3,48

№ CXXIV. 28 (16). VI. Мотовскій Заливъ:

Глубина	0	$^1/_2$ с.	$3^1/_2$ с.
Температура	+12,4	+12,0	+4,7
Плотность	1,0241	—	1,0262
Содержаніе соли	3,16	—	3,43

№ CXXV. 29 (17). VI. Мотовскій Заливъ, ок. 3 часовъ утра:

Глубина	1 с.	4 с.	10 с.	13 с.
Температура	—	—	+3,4	+3,4
Плотность	1,0253	1,0264	1,0265	—
Содержаніе соли	3,31	3,46	3,47	—

№ CXXVI. 29 (17). VI. Мотовскій Заливъ, Озерко, 7 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	4 с.	7 с.	10 с.	13 с.
Температура	+12,0	+12,0	+9,0	+6,1	+5,5	+4,9
Плотность	1,0244	1,0246	1,0251	—	1,0263	—
Содержаніе соли	3,20	3,22	3,29	—	3,45	—

№ CXXVII. 30 (18). VI. Къ востоку отъ Малаго Оленьяго:

Глубина	0	1 с.	4 с.	10 с.	20 с.
Температура	+5,3	—	—	+5,4; +5,0	—
Плотность	1,0265	1,0265 — 1,0266	1,0265	1,0265	1,0265 — 1,0266
Содержаніе соли	3,47	3,47 — 3,48	3,47	3,47	3,47 — 3,48

№ CXXVIII. 30 (18). VI. Терпберка, 4 ч. 20 м. пополудни:

Глубина	0	1 с.	3 с.	4 с.	6 с.
Температура	+5,8	+5,8	+5,5	+5,0	+5,0
Плотность	1,0257	1,0263	—	1,0266	—
Содержаніе соли	3,37	3,45	—	3,48	—
Глубина		10 с.	12 с.	15 с.	17 с.
Температура		+4,8	+4,7	+4,5	+4,4
Плотность		1,0265	—	—	1,0267
Содержаніе соли		3,47	—	—	3,50

№ CXXIX. 1. VII (19. VI). Екатерининская Гавань, 6 ч. вечера:

Глубина	0
Температура	+8,9
Плотность	1,0243
Содержаніе соли	3,18

№ CXXX. 8. VII (26. VI). Терпберка, въ глубинѣ Губы, 7 часовъ вечера, приливъ:

Глубина	0	5 с.
Температура	+9,1	—
Плотность	1,0221	1,0254
Содержаніе соли	2,90	3,33

№ CXXXI. 12. VII (30. VI). Малое Оленье, 2—3 ч. пополудни:

Глубина	1 с.	3 с.	$4\frac{1}{2}$ с.	$6\frac{1}{2}$ с.
Температура	+8,4	+7,3; +7,5	+6,8	+6,8

№ CXXXII. 13 (1). VII. Къ N отъ осыхающей мели, отгораживающей Екатерининскую Гавань съ сѣвера, съ $8\frac{1}{2}$ ч. утра:

Глубина	0	$\frac{1}{2}$ с.	$1\frac{1}{2}$ с.	$2\frac{1}{2}$ с.	$4\frac{1}{2}$ с.	5 с.	$5\frac{1}{2}$ с.
Температура	+11,0	+10,1	+9,6	+9,4	+9,0	—	+8,2
Плотность	1,0199	—	—	—	—	1,0251	—
Содержаніе соли	2,61	—	—	—	—	3,29	—

№ CXXXIII. 13 (1). VII. Портъ Владиміръ, съ 1 ч. 35 м. дня:

Глубина	0	1 с.	4 с.	5 с.	7 с.	10 с.
Температура	+10,6	+10,4	+8,5	—	+8,6	+7,9
Плотность	1,0254	1,0255	—	1,0257	—	1,0258
Содержаніе соли	3,33	3,34	—	3,37	—	3,38

№ CXXXIV. 13 (1). VII. Ципъ-Наволокъ, съ 5 ч. вечера:

Глубина	0	1 с.	5 с.	9 с.
Температура	+9,4	+9,4	+8,3	+7,7
Плотность	1,0254	—	—	—
Содержаніе соли	3,33	—	—	—

№ CXXXV[1]). 13 (1). VII. Вайда-Губа, 9 ч. вечера:

Глубина	0	3 с.
Температура	+10,0	+8,0
Плотность	1,0254	—
Содержаніе соли	3,33	—

№ CXXXVI[1]). 13 (1). VII. Землянaя, $11\frac{1}{2}$ ч. вечера:

Глубина	0	8 с.
Температура	+9,1	+8,0
Плотность	1,0257	—
Содержаніе соли	3,37	—

1) Наблюденія № CXXXV — № CXXXVIII произведены моимъ помощникомъ П. Ю. Шмидтомъ.

№ CXXXVII[1]). 14 (2). VII. Печенга у Трифонова ручья, 3 ч. 45 м.:

Глубина	0	$9^1/_2$ с.
Температура	+12,5	—
Плотность	1,0200	1,0260
Содержаніе соли	2,62	3,41

№ CXXXVIII[1]). 14 (2). VII. У Крестоваго Наволока:

Глубина	0	30 с.
Температура	+12,1	+5,8
Плотность	1,0215	—
Содержаніе соли	2,82	—

№ CXXXIX. 17 (5). VII. Портъ Владиміръ, съ 6 ч. 8 м. вечера, полная вода:

Глубина	0	1 с.	4 с.	7 с.
Температура	+10,3	+10,0	+9,4; +9,6	+8,4
Плотность	1,0249	—	—	—
Содержаніе соли	3,26	—	—	—

№ CXL. 17 (5). VII. Екатерининская Гавань:

Глубина	1 с.	3 с.	6 с.	$7^1/_2$ с.	$9^1/_2$ с.
Температура	+10,7	+10,0	+8,4	+8,1	+8,0

№ CXLI. 18 (6). VII. Проливъ между о-вомъ Кильдинымъ и материкомъ, ок. 5 ч. пополудни, волненіе:

Глубина	17 с.	27 с.
Температура	+5,5	+5,1

№ CXLII. 18 (6). VII. Малое Оленье, съ 8 ч. вечера (послѣ бурной погоды):

Глубина	0	1 с.	3 с.	4 с.	6 с.
Температура	+7,3	+7,5; +7,2	+7,1; +7,5	+6,2	+6,4; +6,3
Плотность	1,0259	—	1,0261	—	1,0261
Содержаніе соли	3,39	—	3,42	—	3,42

№ CXLIII. 19 (7). VII. Териберка, въ полночь:

Глубина	1 с.	3 с.	4 с.	6 с.
Температура	+9,0	+10,0	+8,0	+7,5

№ CXLIV. 20 (8). VII. Передъ Гавриловымъ, съ $10^1/_2$ ч. утра, начало отлива:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.
Температура	+10,4	+9,4	+8,8	+8,3
Плотность	1,0254 — 1,0255	—	—	—
Содержаніе соли	3,33 — 3,34	—	—	—
Глубина	15 с.	17 с.	20 с.	30 с.
Температура	+7,7	+5,4	+5,0	+4,5
Плотность	—	—	—	—
Содержаніе соли	—	—	—	—

№ CXLV. 30 (18). VII. Териберка, 4 ч. утра:

Глубина	1 с.	5 с.	10 с.	25 с.
Температура	+10,2	+10,6	+10,0	+7,0

№ CXLVI. 30 (18). VII. Малый Оленій, 11 ч. 20 м. утра:

Глубина	1 с.	5 с.	8 с.
Температура	+9,7 — +9,8	+9,7 — 9,8	+9,6 — 9,7

№ CXLVII. 31 (19). VII. Кильдинское Соленое («Могильное») озеро, 7 ч. пополудни:

Глубина	0	1 с.	3 с.	5 с.	8 с.	8½ с.
Температура	+11,7	+12,5 — 12,6	+12,5	+7,9	+5,2	—
Плотность	1,0016	1,0016	—	1,0043	—	1,0245
Содержаніе соли	0,21	0,21	—	0,56	—	3,21

№ CXLVIII. 1. VIII (20. VII). Кильдинское Соленое («Могильное») озеро, 11 ч. 5 м. утра:

Глубина	0
Температура	+12,0

№ CXLIX. 1. VIII (20. VII). Кильдинское соленое («Могильное») озеро, 2 ч. 45 м. пополудни:

Глубина	3 с.	4 с.	6 с.
Температура	+12,3; +12,4	—	—
Плотность	1,0016	1,0037	1,0169
Содержаніе соли	0,21	0,48	2,21

№ CL. 1. VIII (20. VII). Въ морѣ у берега Кильдина при отливѣ:

Глубина	0
Температура	+9,8
Плотность	1,0256
Содержаніе соли	3,35

№ CLI. 2. VIII (21. VII). Въ проливѣ между Кильдиномъ и материкомъ у Могильной Губы, отливъ, около 1 ч. дня:

Глубина	0	1 с.	5 с.	7 с.	10 с.
Температура	+7,6	+7,6	+7,5	+7,5	+7,5
Плотность	1,0242 [1]); 1,0251 [2])	1,0259	1,0260	—	1,0260
Содерж. соли	3,17 [1]); 3,29 [2])	3,39	3,41	—	3,41

№ CLII. 2. VIII (21. VII). Проливъ между о-вомъ Кильдинымъ и материкомъ, вечеръ:

Глубина	22 с.
Температура	+7,4

№ CLIII. 4. VIII (23. VII). Проливъ между Кильдинымъ и берегомъ, отливъ, тихо, 9 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.	13 с.
Температура	+7,8	+8,1	+7,9	+7,6	+7,6
Плотность	1,0255 — 1,0256	—	—	—	—
Содержаніе соли	3,34 — 3,35	—	—	—	—

№ CLIV. 4. VIII (23. VII). Малый Оленій, 2 ч. дня:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.	14 с.
Температура	+8,3	+8,2	+8,1	+8,1	+8,0

№ CLV. 4. VIII (23. VII). Териберка, 6 ч. пополудни:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.	17½ с.
Температура	+10,3	+10,0	+9,5	+9,0	+8,4
Плотность	1,0242	—	1,0258	—	1,0260
Содержаніе соли	3,17	—	3,38	—	3,41

1) У берега.

2) Дальше отъ берега.

№ CLVI. 5. VIII (24. VII). Гаврилово, «подъ пахтой», съ 50 м. утра:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.
Температура	+8,1	+8,1	+8,0 — 8,1	+8,0
Плотность	1,0260	—	1,0259	1,0259
Содержаніе соли	3,41	—	3,39	3,39

№ CLVII. 5. VIII (24. VII). Шельпино, 7 ч. утра:

Глубина	0	1 с.	4 с.	5 с.	10 с.
Температура	—	+9,8	+9,6	—	+8,5
Плотность	1,0257	—	1,0258	—	1,0260
Содержаніе соли	3,37	—	3,38	—	3,41

№ CLVIII. 5. VIII (24. VII). Трящино, 9 ч. 15 м. утра:

Глубина	0	1 с.	4 с.	5 с.	$9\frac{1}{2}$ с.	10 с.	$13\frac{1}{2}$ с.
Температура	+9,2 — 9,3	+9,2	+8,0	+8,0	+7,9	—	+7,6
Плотность	1,0261 — 1,0262	—	—	1,0262	—	1,0261 — 1,0262	—
Содерж. соли	3,42 — 3,43	—	—	3,43	—	3,42 — 3,43	—

№ CLIX. 5. VIII (24. VII). Рында, съ 11 ч. 20 м. утра:

Глубина	0	1 с.	4 с.	5 с.	7 с.	10 с.	10—11 с.
Температура	+9,0	+8,6	+8,6	+8,6	+8,6	+8,1	—
Плотность	1,0257	—	—	1,0261	—	—	1,0261
Содержаніе соли	3,37	—	—	3,42	—	—	3,42

№ CLX. 5. VIII (24. VII). Харловка, съ 4 ч. 52 м. пополудни:

Глубина	0	1 с.	$4\frac{1}{2}$ с.
Температура	+8,3	+8,5	+8,5
Плотность	1,0260	—	1,0260 — 1,0261
Содержаніе соли	3,41	—	3,41 — 3,42

№ CLXI. 5. VIII (24. VII). Восточная Лица, съ 7 ч. 40 м. вечера:

Глубина	0	1 с.	5 с.	10 с.	15 с.
Температура	+8,2	+8,4	+8,4	+8,1	+8,0
Плотность	1,0244 — 1,0245	—	1,0261 — 1,0262	1,0261 — 1,0262	—
Содерж. соли	3,20 — 3,21	—	3,42 — 3,43	3,42 — 3,43	—

№ CLXII. 6. VIII (25. VII). Іоканскіе острова, съ 3 ч. утра:

Глубина	0	5 с.	12 с.
Температура	—	+8,4	+8,0
Плотность	1,0253	1,0256	1,0261
Содержаніе соли	3,31	3,35	3,42

№ CLXIII. 6. VIII (25. VII). Попой (при теченіи съ юга):

Глубина	0	7 с.
Температура	+7,2	+7,0
Плотность	1,0231	1,0237
Содержаніе соли	3,03	3,10

№ CLXIV. 6. VIII (25. VII). Бѣлое море, 4 ч. 25 м.:

Глубина	0
Температура	+6,5
Плотность	1,0229
Содержаніе соли	3,00

№ CLXV. 6. VIII (25. VII). Бѣлое море далѣе на югъ, 6 ч. 35 м.:

Глубина	0
Температура	+6,7
Плотность	1,0218
Содержаніе соли	2,86

№ CLXVI[1]). 7. VIII (25. VII). Харловка, проливъ между островами Харловскимъ и Большимъ Зеленцомъ, конецъ прилива:

Глубина	0	10 с.	20 с.	30 с.	35 с.
Температура	+9,1	+8,5	+7,6	+7,7	+7,8

№ CLXVII. 12. VIII (31. VII). Рында, 9 ч. утра:

Глубина	0	5 с.	12 с.
Температура	+10,0	+9,2	+8,7

№ CLXVIII. 12. VIII (31. VII). Трящино, 5 ч. дня:

Глубина	10 с.
Температура	+9,1

№ CLXIX. 12. VIII (31. VII). Шельпино, 7 ч. вечера:

Глубина	0	6 с.	12 с.
Температура	+9,2	+9,1	+8,9

№ CLXX. 12. VIII (31. VII). Гаврилово, 10 ч. вечера:

Глубина	0	$8^1/_2$ с.	9 с.
Температура	+9,2	+9,0	+9,0

№ CLXXI. 13 (1). VIII. Териберка, 4 ч. утра:

Глубина	0	7 с.	15 с.
Температура	+9,7	+9,5	+9,1

№ CLXXII. 13 (1). VIII. Териберка, 12 ч. дня:

Глубина	0	10 с.	20 с.
Температура	+10,8	+9,6	+9,3

№ CLXXIII. 13 (1). VIII. Малый Олеиій, 9 часовъ вечера:

Глубина	0	7 с.
Температура	+10,1	+9,2

1894. Бѣлое море, Соловецкій рейдъ (М. Е. Жданко)[2]).

№ CLXXIV. 25 (13). VI. Соловецкій рейдъ, 8 ч. вечера, свѣжій NO:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	6 с.
Температура	+6,8	+6,7	+6,8	+6,8	+6,8	+6,7	+6,7
Плотность	1,0215	1,0215	1,0215	1,0214	1,0214	1,0214	1,0214
Содержаніе соли	2,82	2,82	2,82	2,80	2,80	2,80	2,80
Глубина		7 с.	8 с.	9 с.	10 с.	11 с.	12 с.
Температура		+6,7	+6,6	+6,3	+6,3	+6,1	+6,0
Плотность		1,0214	1,0215	1,0215	1,0215	1,0215	1,0216
Содержаніе соли		2,80	2,82	2,82	2,82	2,82	2,83

---

1) Наблюденія № CLXVI — № CLXXIII произведены П. Ю. Шмидтомъ.

2) Наблюденія № CLXXIV были произведены М. Е. Жданко по моей просьбѣ, чтобы дать возможность сравнить одновременныя наблюденія въ Бѣломъ Морѣ и на Мурманѣ.

1894. Бѣлое море, Соловецкіе острова (А. К. Троцина)[1].

№ CLXXV. 21 (9). VI. Входъ въ Лѣтнюю Губу, 6 ч. 30 м. пополудни:

Глубина	1 футъ
Температура	+10°

№ CLXXVI. 21 (9). VI. Лѣтняя Губа, 6 ч. 45 м. пд.:

Глубина	1 футъ	2 саж.
Температура	+9,8	+8,6

№ CLXXVII. 27 (15). VI Къ СЗ. отъ Бабьихъ Лудъ, отъ 6 ч. до 6 ч. 30 м. пд.:

Глубина	4 с. 5 ф.	6 с. 5 ф.
Температура	+8,0	+7,9

№ CLXXVIII. 27 (15). VI. Соловецкая бухта, 6 ч. 45 пд.:

Глубина	2 с. 3 ф.
Температура	+9,1

№ CLXXIX. 28 (16). VI. Соловецкій заливъ (рейдъ), 5 ч. 30 м. — 6 ч. пд.:

Глубина	1 футъ	$13^3/_4$ — 14 с.
Температура	+9,5	+6,5

№ CLXXX. 29 (17). VI. Соловецкій заливъ, 8 ч. — 11 ч. пд.:

Глубина	1 футъ	13 с. 3 ф.	17 с.	18 с.	20 с.	23 с.
Температура	+7,0	+6,6	+6,6	+6,6	+6,6	+6,6

№ CLXXXI. 13 (1). VII. Анзерскій проливъ, 4 ч. 30 м.—5 ч. 30 м. пд.:

Глубина	1 ф.	17 с.	21 с.	25 — 37 с.
Температура	+12,4	+9,9	+9,5	+9,6

1894. Мурманскій берегъ (К. Нюхаловъ).

№ CLXXXII. 22 (10). VIII. Екатерининская Гавань, половина прилива, 8 ч. утра:

Глубина	0	5 с.	10 с.	15 с.
Температура	+13,1	+10,2	+6,3	+1,7
Плотность	1,0187	1,0257	1,0261	1,0267
Содержаніе соли	2,45	3,37	3,42	3,50

№ CLXXXIII. 23 (11). VIII. Териберка, половина прилива:

Глубина	0	5 с.	10 с.
Температура	+11,0	10,1	+9,9
Плотность	1,0255	1,0258	1,0262
Содержаніе соли	3,34	3,38	3,43

1) Данныя г. Троцины были помѣщены въ «Отчетѣ о поѣздкѣ на Соловецкую біологическую станцію» Д. Д. Педашенко (Труды Имп. СПб. Общества Естествоиспытателей 1894).

№ CLXXXIV. 24 (12). VIII. У Вороньихъ Лудокъ близь Гаврилова, половина прилива:

Глубина	0	5 с.	10 с.
Температура	+13,7	+10,8	+9,5
Плотность	1,0225	1,0255	1,0256
Содержаніе соли	2,95	3,34	3,35

№ CLXXXV. 28 (16). VIII. У «Кувшина» въ Семи Островахъ, малая вода:

Глубина	0	5 с.	10 с.	15 с.
Температура	+9,1	+9,8	+10,0	+10,0
Плотность	1,0259	1,0258	1,0258	1,0258
Содержаніе соли	3,39	3,38	3,38	3,38

№ CLXXXVI. 7. IX (26. VIII). Еретики, прибылая вода, 7 ч. утра:

Глубина	0	4 с.	9 с.
Температура	+8,4	+9,5	+9,2

№ CLXXXVII. 7. IX (26. VIII). Ципъ-Наволокъ, малая вода, 5 часовъ вечера:

Глубина	0	4 с.
Температура	+8,6	+9,0

№ CLXXXVIII. 8. IX (27. VIII). У Зубовскихъ островов, 7 ч. утра:

Глубина	0
Температура	+8,8

№ CLXXXIX. 8. IX (27. VIII). Вайда-Губа, 1 ч. дня:

Глубина	0
Температура	+8,5

№ CXC. 9. IX (28. VIII). Малая Волоковая Губа, 8 ч. утра:

Глубина	0
Температура	+8,5

№ CXCI. 10. IX (29. VIII). Печенга, 8 ч. утра:

Глубина	0
Температура	+7,4

№ CXCII. 15 (3) IX. На параллели Киберга, 1 ч. дня:

Глубина	0
Температура	+8,0

№ CXCIII. 15 (3). IX. Варде, 3 ч. дня:

Глубина	0
Температура	+8,2

№ CXCIV. 15 (3). IX. У Зубовскихъ островов, 7 ч. вечера:

Глубина	0
Температура	+7,7

№ CXCV. 16 (4). IX. Ципъ-Наволокъ, 9 ч. утра:

Глубина	0
Температура	+7,6

№ CXCVI. 22 (10). IX. Екатерининская Гавань, отливъ, 6 ч. вечера:

Глубина	0	5	10	15
Температура	+6,6	+9,2	+2,8	+1,2

№ CXCVII. 26 (14). IX. Екатерининская Гавань, малая вода, 8 ч. у.:

Глубина	0	5 с.
Температура	+3	+8,8

№ CXCVIII. 28 (16). IX. Рында, отливъ, 10 ч. у.:

Глубина	0	6
Температура	+3,9	+7,2

№ CXCIX. 28 (16). IX. Шельпино, малая вода, 2 ч. дня:

Глубина	0	4 с.
Температура	+6,7	+7,1

№ CC. 28 (16). IX. Кильдинъ, 7 ч. утра:

Глубина	0	7 с.
Температура	+6,7	+7,2

№ CCI. 2. X (20. IX). Екатерининская Гавань, 7 ч. утра:

Глубина	0	6 с.
Температура	+5,0	+7,8

1895. Бѣлое море, Сѣверозападная часть (Книповичъ).

№ CCII. 27 (15). VI. Кереть, у западнаго берега Пежестрова (Перострова), съ 10 ч. вечера:

Глубина	$3^1/_2$ с.	$3^5/_6$ с.
Температура	+11,2	+11,0

№ CCIII. 28 (16). VI. Кереть, у западнаго берега Пежестрова, 9 часовъ утра, начало отлива:

Глубина	0
Температура	+14,5
Плотность	1,0153
Содержаніе соли	2,0%

№ CCIV. 28 (16). VI. Кереть, къ SO отъ Пежестрова, 11 ч. вечера:

Глубина	0	20 с.	45 с.	65 с.
Температура	+13,0	+0,5	—1,25	—1,4
Плотность	1,0185	—	—	—
Содержаніе соли	2,42	—	—	—

№ CCV. 29 (17). VI. Кереть, проливъ между Пежестровомъ и матерпкомъ, 1 ч. 15 м. утра:

Глубина	5 с.	9 с.
Температура	+10,2	+7,0

№ CCVI. 2. VII (20. VI). Кереть, къ N отъ о-ва Сидорова:

Глубина	0	20 с.	30 с.
Плотность	1,0194	1,0195	1,0199
Содержаніе соли	2,54	2,55	2,61

№ CCVII. 2. VII (20. IV). Кереть, къ N отъ о-ва Сидорова, вечеръ:

Глубина	0	10 с.	30 с.
Температура	+13,5	+5,3	—0,3

№ CCVIII. 3. VII (21. VI). Кереть, проливъ къ N отъ Кереть-острова, 9 часовъ вечера:

Глубина	0	5 с.
Температура	+14,5	+8,2
Плотность	1,0195	—
Содержаніе соли	2,55	—

№ CCIX. 8. VII (26. VI). Кандалакша, къ S отъ селенія, съ 6 ч. пополудни:

Глубина	0	10 с.	15 с.	20 с.	24½ с.
Температура	+13,0	+5,4 — +5,5	+3,6	+3,2	+2,9 — +3,0

№ CCX. 9. VII (27. VI). Порья-Губа, ок. 6 ч. 30 м. утра:

Глубина	5 с.	10 с.
Температура	+9,2	+4,9

№ CCXI. 9. VII (27. VI). Умба, у входа въ Губу параллельную Умбской и болѣе восточную, 7 ч. вечера, полный приливъ:

Глубина	0
Температура	+13,5
Плотность	1,0178
Содержаніе соли	2,33

№ CCXII. 9. VII (27. VI). Умба, тамъ же, ок. 9 ч. вечера:

Глубина	10 с.
Температура	+2,8 — 2,9

№ CCXIII. 10. VII (28. VI). Умба, къ SO отъ устья Умбской Губы, съ полудня:

Глубина	0	10 с.	15 с.	20 с.	30 с.
Температура	+14,7	+4,9 — 5,0	+1,7	+0,6	—0,4
Плотность	1,0110	1,0185	—	1,0204	1,0213
Содержаніе соли	1,44	2,42	—	2,67	2,79
Глубина		40 с.	45 с.	50 с.	55 с.
Температура		—	—1,0	—	—1,2
Плотность		1,0219	—	1,0212 — 1,0213	—
Содержаніе соли		2,87	—	2,78 — 2,79	—

№ CCXIV. 12. VII (30. VI). Умба, къ NW отъ м. Турья, ок. 3 часовъ пополудни:

Глубина	95 с.
Температура	—1,4

№ CCXV. 12. VII (30. VI). Умба, къ NW отъ мыса Турья, ок. 10 часовъ вечера, вѣтеръ:

Глубина	0	5 с.	10 с.	20 с.	30 с.
Температура	+11,8	+10,6	+3,9	—0,5	—1,0
Плотность	1,0188	—	—	—	—
Содержаніе соли	2,46	—	—	—	—

№ CCXVI. 17 (5). VII. Кашкаранцы, въ 4 верстахъ къ S отъ селенія, ок. 6 ч. 30 м. пополудни:

Глубина	0	10 с.	12 с.	15 с.	20 с.
Температура	+12,1	+12,0; +12,1	+8,0; +8,1	+1,5	—0,4
Плотность	1,0180	—	—	—	1,0209
Содержаніе соли	2,36	—	—	—	2,74

№ CCXVII. 19 (7). VII. Кашкаранцы:

Глубина	0
Температура	+11,3
Плотность	1,0189
Содержаніе соли	2,48

1895. **Мурманскій берегъ, Восточная Лица** (Е. А. Шульцъ).

№ CCXVIII. 3. VIII (22. VII). Къ О отъ Лицкаго залива:

Глубина	10 с.	20 с.	30 с.	40 с.
Температура	+7,7	+6,8	+6,1	+6,2

№ CCXIX. 5. VIII (24. VII). Къ NO отъ Лицы:

Глубина	20 с.
Плотность	1,0267
Содержаніе соли	3,50

1896. **Соловецкіе Острова** (А. Графтіо).

№ CCXX. 24 (12). VI. Монастырская бухта, 8 ч. вечера, отливъ (сильный NO):

Глубина	0	2 с.	$2^1/_2$ с.	3 с.	$4^1/_2$ с.
Температура	+7,2	+7,2	+7,1	+6,8	+6,5

№ CCXXI. 25 (13) VI. Монастырская бухта, 2 ч. дня:

Глубина	$3^1/_2$ с.
Температура	+6,8

№ CCXXII. 1. VII (19. VI). За Крестами, 8 ч. вечера, малая зыбь:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	10 с.	14 с.
Температура	+7,1	+7,0	+6,6	+6,3	+6,3	+6,2	+5,8	+5,8

№ CCXXIII. 4. VII (22. VI). Ребалда, 11 ч. утра:

Глубина	0
Температура	+10,6

№ CCXXIV. 5. VII (23. VI). Анзерскій проливъ у югозападнаго угла Анзерскаго острова:

Глубина	13 с.
Температура	+5,4

№ CCXXV. 10. VII (28. VI). За Крестами, съ 11 ч. ночи, начало прилива:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	5 с.	10 с.	16 с.
Температура	+7,3	+7,3	+7,3	+7,2	+7,2	+7,1	+7,1

№ CCXXVI. 11. VII (29. VI). За Крестами, 7 ч. 15 м. вечера, приливъ, легкая зыбь отъ NO:

Глубина	0	10 с.	17 с.
Температура	+7,2	+7,2	+7,2

№ CCXXVII. 18 (6). VII. Долгая Губа между Зеленымъ Островомъ и Толстымъ мысомъ съ 10 ч. вечера:

Глубина	0	1 с.	3 с.	4½ с.	5½ с.
Температура	+13,8	+13,4	+12,9	+12,6	+12,1
Глубина		7½ с.	9½ с.	10½ с.	11½ с.
Температура		+11,8	+7,0	+0,5	—0,3

№ CCXXVIII. 18 (6). VII. Долгая Губа, Тихая бухта около часовни, густо заросшая водорослями, приливъ, 1 ч. ночи:

Глубина	1 ф. (у берега)	1 с.	2 с.
Температура	+13,2	+11,5	+13,9

№ CCXXIX. 17 (5). VII. Долгая Губа между Домашнимъ островомъ и берегомъ:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	6 с.
Температура	+15,4	+14,8	+13,7	+6,9	+8,2	+11,5	+11,0
Глубина		6½ с.	7 с.	7¼ с.	7½ с.	8 с.	8½ с.
Температура		+11,0	+7,6	+7,6	+3,0	—0,2	—0,3

№ CCXXX. 21 (9). VII. Монастырская бухта, глухой заливчикъ у пристани Біологической станціи, 6—7 ч. вечера (черезъ 4 ч. послѣ максимума прилива):

Глубина	0	1 с.	1¼ с.	1½ с.
Температура	+11,8	+11,5	+11,8	+11,5

№ CCXXXI. 21 (9). VII. Монастырская бухта, отливъ, съ 7 ч. вечера:

Глубина	0	1 с. 2 ф.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	6 с. 2 ф.
Температура	+11,8	+11,8	+11,0	+9,9	+9,3	+9,0	+8,4

№ CCXXXII. 22 (10). VII. Монастырская бухта, приливъ (начало), съ 11 ч. вечера:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	5 с. 4 ф.
Температура	+10,3	+9,9	+9,7	+9,4	+9,0	+8,9	+8,5

№ CCXXXIII. 23 (11). VII. Монастырская бухта (тамъ же), съ 45 м. утра, приливъ:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	5 с.	6 с.
Температура	+10,4	+10,1	+10,4	+9,9	+9,0	+9,0

№ CCXXXIV. 25 (13). VII. За Крестами, съ 1 ч. 40 м. пополудни, приливъ:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	5 с.	10 с.	15 с. 4 ф.
Температура	+10,4	+10,4	+10,2	+10,0	+9,7	+9,4	+9,1

№ CCXXXV. 25 (13). VII. За Крестами (тамъ же), съ 4 ч. пополудни, приливъ:

Глубина	2 с.	5 с.	16 с.
Температура	+9,8	+9,4	+9,0

№ CCXXXVI. 25 (13). VII. Монастырская бухта, до и послѣ максимума отлива, съ 11 ч. вечера:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с.	6 с.
Температура	+13,5	+12,2	+10,8	+10,4	+10,45	+9,7	+8,8

№ CCXXXVII. 31 (19). VII. За Крестами, отливъ, съ 11 ч. 20 м. вечера:

Глубина	0	1 с. 4 ф.	2 с. 4 ф.	4 с. 4 ф.	9 с. 4 ф.	14 с. 4 ф.
Температура	+10,3	+10,3	+9,9	+9,9	+9,8	+9,6

№ CCXXXVIII. 1. VIII (20. VII). Монастырская бухта, 1 ч. 50 м. утра:

Глубина	2 с.
Температура	+10,3

№ CCXXXIX. 2. VIII (21. VII). Монастырская бухта, послѣ полуночи, начало отлива, съ 11 ч. 45 м.

Глубина	0	1 с.	2 с.	4 с.	5 с.
Температура	+9,8	+11,5	+10,8	+10,5	+9,1

№ CCXL. 2. VIII (21. VII). Монастырская бухта, 7 ч. 30 м. вечера:

Глубина	0	1 с.	3 с.	5 с. 3 ф.
Температура	+11,9	+10,8	+9,9	+9,0

№ CCXLI. 3. VIII (22. VII). Монастырская бухта, съ 25 м. пополудни, начало отлива:

Глубина	0	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.	5 с. 4 ф.
Температура	+12,4	+11,7	+11,9	+10,1	+10,5	+9,0

№ CCLXII. 3. VIII (22. VII). Фарватеръ около Бабьей Луды, съ 2 ч. 45 м. дня:

Глубина	1 с.	4 с.
Температура	+12,0	+10,1



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

ОТЧЕТЪ

о

ТРИДЦАТЬ ДЕВЯТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ НАГРАДЪ ГРАФА УВАРОВА,

читанный въ публичномъ засѣданіи Императорской Академіи Наукъ 25 сент. 1897 г.

Непремѣннымъ Секретаремъ академикомъ Н. Ѳ. Дубровинымъ.

На соисканіе наградъ графа Уварова въ нынѣшнемъ году было представлено 15 сочиненій, изъ коихъ три, за недоставленіемъ рецензій, отложены до слѣдующаго конкурса. Для разсмотрѣнія и оцѣнки этихъ сочиненій была назначена коммиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго секретаря, изъ вице-президента Академіи Л. Н. Майкова и гг. академиковъ: А. Ѳ. Бычкова, М. И. Сухомлинова, В. Г. Васильевскаго, А. А. Куника и А. А. Шахматова.

Ознакомившись съ представленными сочиненіями, коммиссія для подробнаго разбора ихъ избрала рецензентовъ и пригласила доставить свое заключеніе и оцѣнку къ назначенному для того сроку.

По полученіи отзывовъ, и по внимательномъ обсужденіи сравнительнаго достоинства сочиненій, коммиссія положила присудить премію въ тысячу рублей сочиненію члена-корреспондента Академіи Ив. Ник. Жданова: „Русскій былевой эпосъ". С.-Петерб., изд. 1895 г.

Оцѣнку этого сочиненія принялъ на себя академикъ А. Н. Веселовскій.

„Въ книгѣ проф. Жданова, говоритъ рецензентъ, соединены пять этюдовъ, появлявшихся разновременно въ нашихъ ученыхъ изданіяхъ (Живая Старина, Журн. Мин. Нар. Просвѣщенія) и посвященныхъ, каждый, разбору одной какой-нибудь былины или былевого сюжета. Въ предисловіи высказано нѣсколько взглядовъ на отношенія эпической пѣсни къ ея историческимъ, бытовымъ, сказочнымъ и литературнымъ источникамъ; отдѣльные этюды являются какъ-бы доказательствомъ общихъ положеній, а вмѣстѣ и матеріаломъ, изъ которыхъ они извлечены. Объ этихъ положеніяхъ, выраженныхъ ясно, но нѣсколько лаконично, можно спорить, опираясь отчасти на книгу самого автора, но это — вопросъ частной критики; въ общемъ новый трудъ проф. Жданова отличается тѣми же достоинствами метода, какъ и его первая диссертація „Къ литературной исторіи русской былевой поэзіи", о которой я далъ отчетъ въ свое время (въ Журн. Мин. Нар. Просв. 1884, февраль)".

Въ послѣдніе годы русскій эпосъ видимо привлекаетъ вниманіе изслѣдователей; явились если не школы, то направленія, сѣверное и южное, восточное и южно-славянское; сравнительная ограниченность былевого матеріала, недостатокъ старыхъ записей и отсутствіе перспективы на почвѣ самого эпоса все это невольно увлекало къ гипотезамъ, которыя должны были сразу освѣтить со стороны, тогда какъ настоящій свѣтъ долженъ исходить изнутри, изъ изученія каждой былины или былевой группы въ отдѣльности, въ ея варьянтахъ, накоплявшихся со временемъ и дающихъ матеріалъ для внутренней исторіи пѣсни. Трудъ кропотливый, требующій не только терпѣнія, но и остроумія и большого запаса знаній и стало быть, большой начитанности въ смежныхъ областяхъ славянскаго и европейскаго фольклора. Книга проф. Жданова отвѣчаетъ этимъ требованіямъ, часто съ лихвой: нерѣдки у него выходы въ сторону по поводу той или другой мелочи, и общій планъ на время раздается, чтобы дать мѣсто цѣлому экскурсу, богатому выводами.

„Какъ и слѣдовало ожидать, говоритъ А. Н. Веселовскій, на почвѣ текучаго преданія, захваченнаго записью и

наукою сравнительно такъ недавно, эти выводы не всегда безспорны и убѣдительны, но это часто не зависитъ отъ пріемовъ изслѣдованія, а и отъ качества матеріала. Поставьте вопросъ на почву западной литературы, и тамъ откроется такая же область, полная исканій и гипотезъ, когда, напр., ставится вопросъ о сложеніи большихъ народныхъ эпопей изъ былевыхъ пѣсенъ-кантиленъ и т. п.; и тамъ такой же, не заполненный фактами пропускъ, какъ между нашими былинами и ихъ исторической или сказочной основой.

„Болѣе двухъ третей книги занимаютъ статьи: „Повѣсти о Вавилонѣ и сказаніе о князьяхъ Владимирскихъ“ и „Василій Буслаевичъ и Волхъ Всеславьевичъ“. Содержаніемъ текста, легшаго въ основу первой главы, мнѣ приходилось заниматься не разъ: авторъ присоединилъ нѣсколько цѣнныхъ указаній къ первой ея части, которыя я, въ свою очередь, умножилъ въ статьѣ, помѣщенной въ Извѣстіяхъ Отдѣленія русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ, т. I, кн. 4 (Сказанія о Вавилонѣ, скиніи и св. Гралѣ). Но главное вниманіе проф. Жданова обращено было на вторую часть его темы, на сказаніе о князьяхъ Владимирскихъ и на легенду о перенесеніи на Русь византійскихъ императорскихъ инсигній: это и дало ему возможность пріурочить „Повѣсть о Вавилонѣ“ къ былевому эпосу. Его попытка возстановить при помощи историческихъ легендъ древнюю схему былины о „Семи богатыряхъ“ очень остроумна, хотя она-то и вызываетъ нѣкоторыя сомнѣнія — въ связи съ однимъ изъ положеній его предисловія: я разумѣю вопросъ объ отношеніи былевого преданія къ его исторической основѣ.

„Пѣсня о Васильѣ Буслаевичѣ вызываетъ другого рода вопросъ: о значеніи аналогіи при критикѣ народно-поэтическихъ данныхъ. Задача автора заслуживаетъ вниманія: даны былины, записанныя относительно недавно, съ одной, притомъ, поздней, прицѣпкой къ исторіи Новгорода, съ одной, можетъ быть, случайной добавочной подробностью въ побывальщинѣ. Авторъ даетъ той и другой чертѣ особое значеніе, потому что начитанъ въ аналогіяхъ: сравненіе съ цѣлымъ рядомъ, между прочимъ, западныхъ легендъ,

приводитъ его къ построенію древнѣйшей, не дошедшей до насъ былины о Васильѣ, сохранившейся лишь въ позднемъ, скоморошьемъ пересказѣ, въ которомъ многое забыто, иное наново освѣщено (напр., паломничество) и всему данъ трагическій конецъ. Я оправдываю методъ автора, сомнѣваюсь лишь въ средствахъ; сходству былины съ легендою о Робертѣ Дьяволѣ дано неподобающее значеніе, тогда какъ другія параллельныя сказанія могли бы ближе освѣтить первообразъ пѣсни, не подвергая дошедшую до насъ версію излишней критической ломкѣ. Былина о Васильѣ въ настоящемъ своемъ составѣ представляется мнѣ на столько цѣльною психологически, что не вѣрится въ нее, какъ въ результатъ скоморошьяго пересозданія.

„Остальныя главы книги я разбирать не стану. Пѣсни о князѣ Романѣ отразили преданіе о Романѣ Мстиславичѣ, пѣсни о князѣ Михаилѣ — преданія о Михаилѣ Романовичѣ Брянскомъ. Тамъ и здѣсь произошелъ рядъ смѣшеній и перемѣщеній, вслѣдствіе чего, напр., князь Михайло обратился съ теченіемъ времени изъ защитника дѣвушки въ ея похитителя и т. п. Такого рода метаморфозы возможны и извѣстны въ народной пѣснѣ, въ которой историческій моментъ часто искажается, подчиняясь схемѣ захожаго преданія. Такъ, легенда о Соломоновой женѣ повліяла на пѣсню о Романѣ и, наоборотъ, захожая сказка принимала форму былины, порой сохраняя старыя имена, чаще замѣняя ихъ фантастическими или мѣстными, историческими: Соломонъ очутился Васильемъ Окульевичемъ, сказка „О вѣщемъ снѣ“ переработана въ былину съ царемъ Иваномъ Васильевичемъ. Вопросы, поднятые авторомъ по поводу послѣдней, теоретическіе. Этому элементу теоріи, какъ и качеству критическихъ пріемовъ, я даю особое значеніе: иные результаты, полученные авторомъ, могутъ быть отмѣнены, не оказавшись на высотѣ новыхъ фактическихъ откровеній, но работа въ этой области будетъ идти по его пути и слѣдамъ его работы, заслуживающей полной преміи графа Уварова“.

Неполныя преміи въ 500 рублей присуждены сочиненіямъ:

I. Апол. Семенов. Кроткова, генералъ маіора, — „Взятіе шведской крѣпости Нотебургъ на Ладожскомъ озерѣ Петромъ Великимъ въ 1702 году". С.-Петерб. изд. 1896 г.

По приглашенію Академіи оцѣнку этого сочиненія принялъ на себя Степ. Өедор. Огородниковъ.

Приступая къ изслѣдованію крайне-любопытнаго эпизода изъ исторіи Сѣверной войны о взятіи Петромъ Великимъ шведской крѣпости Нотебурга, авторъ говоритъ, что поводомъ, вызвавшимъ его трудъ, послужило появленіе въ Военномъ Сборникѣ статей гг. Бобровскаго и Масловскаго: „Завоеваніе Ингріи" и "Первая боевая дѣятельность Петра Великаго". Желая пополнить эти статьи имѣвшимися у него данными, г. Кротковъ въ подстрочныхъ примѣчаніяхъ своего изслѣдованія ссылается на источники, давшіе ему возможность всесторонне обслѣдовать вопросъ о взятіи Нотебурга.

Основанное на изученіи печатныхъ источниковъ и на критическомъ къ нимъ отношеніи сочиненіе г. Кроткова составляетъ весьма обстоятельный историческій трудъ, не смотря на то, что автору, при его изслѣдованіяхъ, не пришлось ни разу прибѣгать къ непосредственному источнику, т. е. къ архивамъ. Это послѣднее обстоятельство, въ свою очередь, доказываетъ, до какой степени доведена въ настоящее время разработка источниковъ, и какую вообще неоцѣнимую услугу представляютъ для изслѣдователя нынѣшніе историческіе сборники.

„Въ нашей морской исторической литературѣ, говоритъ рецензентъ, сочиненіе г. Кроткова представляетъ совершенно новый взглядъ на дѣятельность Петра при завоеваніи Нотебурга, такъ какъ предшествующіе писатели взятіе этой крѣпости приписывали неожиданности появленія Петра съ русскими войсками, перешедшими, чрезъ топи и болота Кареліи, на берега Невы въ такое время, когда шведы, видимо, не ожидали этого нападенія. — Посѣщеніе же Петромъ Великимъ Архангельска въ 1702 году ставилось внѣ связи съ этою блестяще исполненною военною операціею.

„Но г. Кротковъ, на основаніи нынѣ изданныхъ печатныхъ матеріаловъ, пришелъ къ слѣдующему не безъинтересному выводу: „Путешествіе Петра I въ Архангельскъ съ войскомъ, съ дипломатическою канцеляріею, съ сыномъ царевичемъ Алексѣемъ Петровичемъ, было вызвано не дѣйствительною опасностью, грозившею Архангельску, а желаніемъ Петра сохранить свой дѣйствительный планъ, свое дѣйствительное намѣреніе въ тайнѣ отъ противника".

„Этотъ же выводъ, въ другомъ мѣстѣ своего сочиненія, авторъ поясняетъ такъ: „Второго нападенія на Архангельскъ шведы и не предполагали дѣлать; второе нападеніе шведовъ нужно было для плановъ Петра, для отвлеченія вниманія непріятеля отъ настоящаго плана—взятія крѣпости Нотебурга на Ладожскомъ озерѣ осенью 1702 года".

Чтобы фактически доказать свой выводъ, г. Кротковъ воспользовался всѣми печатными пособіями, относящимися до первой боевой дѣятельности Петра Великаго при началѣ Сѣверной войны, а самымъ убѣдительнымъ аргументомъ въ изслѣдованіяхъ автора послужили первые два тома писемъ и бумагъ Петра Великаго (съ 1688 по 1703 годы), изданные академикомъ А. Ѳ. Бычковымъ въ 1887 и 1889 годахъ.

Слѣдя подробно за содержаніемъ сочиненія, С. Ѳ. Огородниковъ въ своей обстоятельной рецензіи указываетъ нѣкоторыя, впрочемъ небольшіе недостатки и упущенія и въ общей оцѣнкѣ приходитъ къ заключенію о важныхъ и неоспоримыхъ достоинствахъ разсматриваемаго сочиненія.

„Нельзя не обратить вниманія, говоритъ онъ, на самый способъ изложенія, и на вытекающую изъ него занимательность разсказа. Книга читается легко; встрѣчающіяся въ ней частыя повторенія, или, вѣрнѣе итоги, не вредятъ общему очерку событій, а ведутъ лишь къ убѣжденію читателя, получающаго чрезъ эти итоги полную возможность оріентироваться и приходить къ искомому соглашенію съ авторомъ".

Полнота указываемыхъ въ сочиненіи печатныхъ источниковъ, тщательный ихъ подборъ, изученіе и дѣлаемыя искусно сопоставленія для всесторонняго выясненія какъ существовавшаго у Петра

плана относительно Нотебурга, такъ и самаго способа приведенія этого плана въ исполненіе, вполнѣ доказываютъ главный тезисъ автора, послужившій для историческаго изслѣдованія: что именно вызвало путешествіе царя Петра въ Архангельскъ въ 1702 году?

„Изслѣдованіе г. Кроткова, говоритъ въ заключеніе С. Ѳ. Огородниковъ, по полнотѣ приведенныхъ свѣдѣній, составляетъ весьма цѣнный вкладъ въ нашу историческую науку, не усматривавшую, до настоящаго времени, видимой связи между предпринятымъ въ 1702 году Петромъ путешествіемъ въ Архангельскъ и взятіемъ шведской крѣпости Нотебурга“.

„Неотъемлемая заслуга автора состоитъ именно въ доказательствахъ существованія этой связи, почему и нахожу справедливымъ рекомендовать благосклонному вниманію Императорской Академіи Наукъ сочиненіе г. Кроткова, и полагаю, что оно вполнѣ заслуживаетъ преміи“.

II. Григор. Александр. Воскресенскій. — 1) „Характеристическія черты четырехъ редакцій славянскаго перевода Евангелія отъ Марка по сто-двѣнадцати рукописямъ Евангелія XI—XVI вв.“. Москва, изд. 1896 г.

2) „Древне-славянскій Апостолъ. Посланія Св. Апостола Павла по основнымъ спискамъ четырехъ редакцій рукописнаго славянскаго Апостольскаго текста съ разночтеніями изъ пятидесяти одной рукописи Апостола XII—XVI вв.“. Сергіевъ посадъ издан. 1892 г.

3) „Древне-славянское Евангеліе. Евангеліе отъ Марка по основнымъ спискамъ четырехъ редакцій рукописнаго славянскаго евангельскаго текста съ разночтеніями изъ ста-восьми рукописей Евангелія XI—XVI вв.“. Сергіевъ посадъ изд. 1894 г.

Рецензія на эти сочиненія составлена, по приглашенію Академіи, профессоромъ Нѣжинскаго Историко-Филологическаго Института Михаиломъ Несторовичемъ Сперанскимъ.

Профессоръ Г. А. Воскресенскій давно уже извѣстенъ, какъ одинъ изъ наиболѣе неутомимыхъ славистовъ-изслѣдователей исторіи священнаго писанія въ славянскомъ переводѣ. Его

труды въ этой области, по его собственнымъ словамъ (предисловіе къ изданію „Посланія къ Римлянамъ", стр. 1), начались еще въ 1873 году. Началъ онъ свою дѣятельность по отношенію къ избраннымъ имъ изслѣдованіямъ съ изученія рукописей Апостола сначала по русскимъ библіотекамъ, а затѣмъ присоединилъ сюда и рукописи заграничныхъ библіотекъ. Результатомъ этого вышелъ его трудъ: „Древне-славянскій переводъ Апостола и его судьбы до XV в." (Москва 1879 г.). Затѣмъ Г. А. Воскресенскій обращается уже къ евангельскому тексту, интересъ къ которому у него начался еще во время работъ надъ Апостоломъ, какъ о томъ свидѣтельствуетъ отчетъ о его поѣздкѣ за-границу, вышедшій въ 1882 г. (Сборн. Отд. русск. языка и словесн. Импер. Акад. Наукъ XXXI № 1). Съ этихъ поръ, повидимому, интересъ его и сосредоточивается на евангельскомъ текстѣ, какъ можно судить по его статьямъ, преимущественно критическаго характера, въ Извѣстіяхъ Славянск. благотвор. Общества (1884, № 2), Сборникѣ Отдѣл. рус. яз. Импер. Акад. Наукъ (т. 40, 1886 г.), въ Богословскомъ Вѣстникѣ и проч.

Въ 1884 г. мы уже знакомимся съ первой работой г. Воскресенскаго надъ евангельскимъ текстомъ общаго характера: „Характеристическія черты главныхъ редакцій славянскаго перевода Евангелія", представлявшей его рефератъ на VI Археологическомъ съѣздѣ въ Одессѣ; рефератъ этотъ, довольно обширный по объему (Труды Съѣзда т. I, 276—306 in 4° Одесса 1886 г.), напечатанъ два года спустя.

„Теперь, замѣчаетъ М. Н. Сперанскій, передъ нами его обширный трудъ, сходный по заглавію и по содержанію съ его рефератомъ. Въ предыдущихъ статьяхъ, особенно въ упомянутомъ рефератѣ, уже выяснились пріемы автора, выяснился матеріалъ, а также намѣтились въ значительной степени и выводы. Въ настоящемъ трудѣ авторъ свелъ въ одно цѣлое все, что было имъ сдѣлано до сихъ поръ, измѣнивъ очень немногое, даже въ изложеніи (чѣмъ объясняется буквальное сходство въ послѣднемъ трудѣ съ предыдущими: авторъ многія страницы предыдущихъ трудовъ просто перепечаталъ); но зато многое онъ дополнилъ, увеличивъ значительно

матеріалъ, съ которымъ онъ оперируетъ. Такимъ образомъ новый трудъ автора не внесъ много новаго въ выводы его, съ которыми мы познакомились раньше. Поэтому, развивая главный изъ трехъ названныхъ выше въ заголовкѣ трудовъ, мы оцѣниваемъ въ тоже время и предыдущіе труды автора по исторіи евангельскаго текста; поэтому мы ссылаемся на его предыдущіе труды только изрѣдка, когда эти послѣдніе отличаются въ своихъ выводахъ отъ настоящаго, показывая прогрессъ автора, достигнутый имъ за послѣднее время въ области изучаемаго имъ предмета.

„Послѣ цѣлаго ряда, такъ сказать подготовительныхъ работъ, какими приходится считать его болѣе ранніе труды по евангельскому тексту, у автора выработался твердый, опредѣленный методъ изслѣдованія собраннаго имъ богатаго матеріала; методъ этотъ проводится имъ въ цѣломъ и въ частностяхъ съ одинаковой послѣдовательностью; сверхъ того, этотъ методъ (подъ названіемъ „руководительныхъ началъ") изложенъ г. Воскресенскимъ на первыхъ страницахъ его труда".

Знакомясь съ этимъ методомъ, оцѣнивая его по сравненію съ методами предшественниковъ и современныхъ ученыхъ изслѣдователей Св. Писанія, уважаемый рецензентъ невольно былъ пораженъ разницей метода проф. Воскресенскаго сравнительно особенно съ работами современной филологіи: необходимо было провѣрить этотъ методъ. Провѣрка метода по богатому матеріалу, данному самимъ авторомъ, убѣдила рецензента съ одной стороны въ достоинствѣ отдѣльныхъ частей этого метода, съ другой стороны въ его недостаткахъ. Эти послѣдніе, какъ показало болѣе тщательное изслѣдованіе, отразились довольно сильно на выводахъ, изъ которыхъ нѣкоторые нуждаются, впрочемъ, въ исправленіи.

„Я могъ, говоритъ М. Н. Сперанскій, въ силу своего положенія, какъ рецензента, а главнымъ образомъ въ силу обстоятельствъ, не позволявшихъ мнѣ разрабатывать вопросы иначе, какъ ограничиваясь почти исключительно матеріаломъ изъ самаго изслѣдованія проф. Воскресенскаго, да немногихъ печатныхъ изслѣдованій, мнѣ доступныхъ, — я могъ только указать путь къ тѣмъ исправленіямъ, которыя считалъ бы нужнымъ сдѣлать,

какъ въ методѣ, такъ и въ выводахъ автора. Этимъ объясняется тотъ преимущественно методологическій харатеръ, который принялъ мой отзывъ: feci, quod potui".

Второй трудъ г. Воскресенскаго есть изданіе текста, построенное на основаніи предыдущаго изслѣдованія, хотя и вышелъ онъ раньше. Обширное введеніе, которымъ снабдилъ авторъ изданіе Св. Марка, есть ничто иное, какъ повтореніе части того, что сказано имъ въ изслѣдованіи, проще сказать — перепечатка. Поэтому, разбору подлежала только новая часть второго труда: она, какъ результатъ изслѣдованія, послужила повѣркою этого изслѣдованія.

„Поэтому, пишетъ рецензентъ, имѣя постоянно въ виду изданіе текста, я счелъ возможнымъ въ разборѣ ограничиться немногими словами.

„По той же причинѣ не многосложенъ былъ разборъ и третьяго изъ названныхъ трудовъ: онъ стоитъ почти въ тѣхъ же отношеніяхъ къ болѣе раннему изслѣдованію проф. Воскресенскаго объ Апостолѣ, а это послѣднее изслѣдованію и оцѣнкѣ здѣсь не подлежитъ. Но такъ какъ введеніе къ изданію Посланія къ Римлянамъ самостоятельнаго значенія, безъ изслѣдованія автора объ Апостолѣ, не имѣетъ, то я счелъ не лишнимъ, гдѣ необходимо, коснуться „Древнеславянскаго Апостола и его судебъ до XV в.".

Прослѣдивъ весьма подробно, почти по страницамъ, за изслѣдованіемъ г. Воскресенскаго, и указавъ на нѣкоторые его недостатки, почтенный рецензентъ приходитъ къ слѣдующему общему выводу.

„Общее впечатлѣніе, заявляетъ онъ, вынесенное мною изъ ознакомленія съ трудами г. Воскресенскаго, несомнѣнно говоритъ въ пользу ихъ: несмотря на недостатки въ методѣ, въ разныхъ его примѣненіяхъ и недочеты со стороны филологической критики и оцѣнки фактовъ, имѣвшія послѣдствіемъ не вездѣ правильное и полное освѣщеніе всего вопроса и его частностей, трудъ Г. А. Воскресенскаго съ лихвою вознаграждаетъ насъ своими достоинствами, выразившимися въ относительной полнотѣ и, въ большинствѣ случаевъ, новизнѣ матеріала, внесеннаго имъ въ

свое изслѣдованіе, въ тщательности, если не вездѣ разносторонности, обработки этого матеріала. Если изслѣдованіе проф. Воскресенскаго не во всѣхъ своихъ частяхъ достигло прочнаго рѣшенія поднятыхъ или задѣтыхъ имъ вопросовъ, то во всякомъ случаѣ массою новаго матеріала, предлагаемаго изслѣдователемъ и отчасти имъ же разработаннаго, трудъ проф. Воскресенскаго подготовляетъ почву для будущихъ изслѣдователей, которымъ, уже наученнымъ опытомъ Г. А. Воскресенскаго, легче будетъ подойти къ рѣшенію вопросовъ, которыхъ рѣшить не могъ онъ, первый, попробовавшій, и не вездѣ безъ успѣха, обобщить достигнутое наукой, провѣривши достигнутое до него новымъ матеріаломъ, такъ трудолюбиво имъ изслѣдованнымъ.

„Беря на себя, вслѣдствіе лестнаго предложенія Императорской Академіи Наукъ, смѣлость высказать свое сужденіе о трудахъ проф. Воскресенскаго, я считаю ихъ вполнѣ достойными Уваровской награды.

Въ то же время Академія, усмотрѣвъ немаловажныя достоинства въ нѣкоторыхъ сочиненіяхъ, представленныхъ на преміи графа Уварова, положила, за ограниченнымъ числомъ денежныхъ наградъ, присудить имъ почетные отзывы. Сочиненія эти слѣдующія:

I. Васил. Тимоф. Георгіевскій — „Флорищева пустынь“. — Историко-археологическое описаніе съ рисунками. — Вязники, изд. 1896 г.

Оцѣнку этого сочиненія обязательно принялъ на себя профессоръ С.-Петербургской Духовной Академіи Николай Васильевичъ Покровскій.

Важность историко-археологическихъ описаній русскихъ монастырей и ихъ памятниковъ, въ интересахъ научнаго знанія, не можетъ подлежать никакому сомнѣнію: они сообщаютъ новые, иногда очень цѣнные матеріалы — историческіе и археологическіе, расширяютъ историческій кругозоръ и уясняютъ исторію русскаго

просвѣщенія. Сравнительная степень важности описаній и изслѣдованій этого рода зависитъ какъ отъ пріемовъ, которыхъ придерживаются ихъ авторы, и наличныхъ источниковъ, такъ и отъ самаго предмета изслѣдованія.

Троице-Сергіева лавра во всякомъ случаѣ составляетъ болѣе благодарный и важный предметъ изслѣдованія, чѣмъ, напримѣръ, Костромской Богоявленскій монастырь. Тѣмъ не менѣе и описанія монастырей втораго и третьяго порядка, особенно составленныя опытною рукою, заслуживаютъ всякаго уваженія.

„Флорищева пустынь, говоритъ почтенный рецензентъ, — предметъ историко-археологическаго описанія В. Т. Георгіевскаго, — не принадлежитъ къ числу тѣхъ древнѣйшихъ и знаменитыхъ обителей, которыя были просвѣтительными центрами въ древней Россіи, а потому исторія ея не сложна и сосредоточивается главнымъ образомъ на внѣшнихъ фактахъ благоустроенія обители, храмовъ, келій и т. п. На блѣдномъ фонѣ ея выдѣляется, впрочемъ, блестящею точкою личность митрополита Суздальскаго Илларіона, перваго устроителя обители“.

Г. Георгіевскій собралъ какъ рукописный, такъ и печатный матеріалъ, привелъ его въ стройный порядокъ и такимъ образомъ далъ вѣрное понятіе объ исторіи Флорищевой пустыни.

„Передъ читателемъ, говоритъ рецензентъ, въ живыхъ картинахъ проходятъ первые моменты исторіи пустыни, обрисовывается въ довольно яркихъ краскахъ біографія митрополита Илларіона“ и его дѣятельность по устроенію пустыни; — но замѣтенъ нѣкоторый недостатокъ въ характеристикѣ быта монаховъ. — Этотъ недостатокъ заключается въ характерѣ источниковъ“.

Слѣдя за разсказомъ автора, профессоръ Покровскій указываетъ на недостатки сочиненія, происходящіе главнымъ образомъ отъ скудости источниковъ. Тѣмъ не менѣе оцѣнивая достоинства и недостатки разбираемаго труда, ученый рецензентъ полагаетъ справедливымъ „поощрить В. Т. Георгіевскаго присужденіемъ ему почетнаго отзыва“.

II. Влад. Георг. Щегловъ. — „Государственный Совѣтъ въ царствованіе Императора Александра I“. Историко-юридическое изслѣдованіе. Выпускъ I, изд. 1895 г.

Для разсмотрѣнія вышеозначеннаго изслѣдованія коммиссія обращалась къ любезному содѣйствію привать-доцента Императорскаго С.-Петербургскаго университета Митр. Иван. Свѣшникова.

Историко-юридическое изслѣдованіе Государственнаго Совѣта въ царствованіе Императора Александра I, сдѣланное проф. Щегловымъ, по отзыву рецензента, „есть только часть работы, предпринимаемой почтеннымъ профессоромъ и посвященной изслѣдованію Государственнаго Совѣта въ Россіи. Въ 1892 г. тотъ же авторъ издалъ I томъ своего сочиненія „О Государственномъ Совѣтѣ въ Россіи“, но въ предисловіи къ настоящему сочиненію говоритъ, что „настоящій трудъ является продолженіемъ моего изслѣдованія о Государственномъ Совѣтѣ въ Россіи (1892 г.), но въ то-же время онъ — самостоятельная работа, независимая отъ перваго тома сочиненія и отличная отъ него по своему методу и содержанію“.

„Изслѣдованіе историческимъ методомъ образованія Государственнаго Совѣта у автора идетъ по слѣдующему пути, — какъ то замѣчаетъ проф. Свѣшниковъ, — сначала излагается исторія русскаго высшаго центральнаго управленія; далѣе авторъ дѣлитъ царствованіе Александра I на первую эпоху реформъ (до 1810 г.) и вторую эпоху реформъ (послѣ 1810 г.). Въ первую эпоху реформъ въ числѣ историческихъ причинъ образованія Государственнаго Совѣта главное мѣсто отводится взглядамъ самого Императора, во вторую же эпоху реформъ подобную роль авторъ приписываетъ взглядамъ гр. Сперанскаго“. Этими частями сочиненія исчерпывается примѣненіе историческаго метода къ изслѣдованію, тогда какъ остальныя части сочиненія посвящены догматическому изложенію дѣлъ, бывшихъ на разсмотрѣніи Государственнаго совѣта и Комитета Министровъ.

Разсмотрѣніе труда проф. Щеглова приводитъ рецензента къ заключенію, что вышеозначенное сочиненіе представляетъ собою не столько историко-юридическое изслѣдованіе, сколько „собраніе

различныхъ, весьма интересныхъ и добросовѣстно приведенныхъ, свѣдѣній о нашихъ высшихъ учрежденіяхъ XVIII и первой четверти XIX в.".

Въ виду того, что, по признанію проф. Свѣшникова, „трудолюбіе автора, тщательное изученіе первоисточниковъ и литературы внѣ всякаго сомнѣнія", Академія признала возможнымъ удостоить трудъ проф. Щеглова почетнымъ отзывомъ.

III. Евг. Вяч. Пѣтуховъ — 1) „Изъ исторіи русской литературы XVII вѣка.—Сочиненіе о царствіи небесномъ и воспитаніи чадъ" С.-Петерб. 1893 г.

2) Очерки изъ литературной исторіи Синодика: а) Судьбы текста чина православія на русской почвѣ до половины XVIII вѣка и б) Литературные элементы Синодика, какъ народной книги въ XVII и XVIII вв. Изд. 1895 г.

Для оцѣнки этого сочиненія Академія обращалась къ просвѣщенному содѣйствію профессора Алексѣя Ивановича Соболевскаго.

Очерки изъ литературной исторіи Синодика состоятъ изъ двухъ частей, которыя между собою не имѣютъ ничего общаго, кромѣ названія памятниковъ, въ нихъ изслѣдуемыхъ.

Первая часть посвящена чину православія на русской почвѣ. Профессоръ Пѣтуховъ, имѣя въ виду труды о. Никольскаго и проф. Успенскаго, ограничивается сличеніемъ русскихъ текстовъ чина православія и опредѣленіемъ ихъ отношенія другъ къ другу и къ греческимъ текстамъ. Сверхъ того, онъ издаетъ цѣликомъ старшій изъ русскихъ текстовъ, XIV—XV вѣка (Синодальной Библіотеки № 667), и даетъ рядъ замѣчаній объ его переводѣ, но не подвергаетъ разбору его языка и ороографіи. Между тѣмъ послѣдніе даютъ не лишенныя значенія данныя, позволяющія разрѣшить вопросъ о времени перевода и появленія его въ Россіи.

Вторая часть „Очерковъ", главная, посвящена книгамъ, которыя у насъ по преимуществу называются Синодиками.

„Профессоръ Пѣтуховъ, говоритъ рецензентъ, называетъ Синодикомъ всякую книгу, носящую заглавіе: „Синодикъ", „Помян-

никъ“ и т. п. Вслѣдствіе этого у него оказывается такая „редакція“ Синодика, которая состоитъ лишь изъ „предисловій“ да изъ перечней именъ (стр. 107—109). Но намъ кажется, историкъ литературы долженъ называть Синодиками лишь тѣ сборники, которые содержатъ въ себѣ статьи о поминовеніи усопшихъ, о загробной жизни, о кончинѣ и т. д., оставляя въ сторонѣ „Помянники“—перечни именъ, хотя бы съ „предисловіями“.

Прослѣдивъ подробно за сочиненіями автора, А. И. Соболевскій приходитъ въ общемъ къ заключенію, что труды г. Пѣтухова заслуживаютъ поощренія со стороны Академіи.

По присужденіи премій коммиссія, во изъявленіе своей глубокой признательности за понесенные ими труды, положила благодарить г.г. рецензентовъ: профессора Василія Алексѣевича Бильбасова, профессора Императорскаго С.-Петербургскаго университета Алексѣя Ивановича Соболевскаго и приватъ-доцента Митрофана Ивановича Свѣшникова; профессоровъ С.-Петербургской Духовной Академіи Николая Васильевича Покровскаго и Платона Николаевича Жуковича; секретаря Императорскаго русскаго Археологическаго общества Василія Григорьевича Дружинина; профессора Императорскаго Харьковскаго университета Николая Ѳедоровича Сумцова; подполковника Степана Ѳедоровича Огородникова; профессора Императорскаго Александровскаго лицея Илью Александровича Шляпкина; отдѣльнаго цензора въ Ревелѣ Георгія Георгіевича Труссмана; профессора Нѣжинскаго историко-филологическаго института кн. Безбородко Михаила Несторовича Сперанскаго.

Вмѣстѣ съ тѣмъ на основаніи § 15-го Положенія о наградахъ графа Уварова коммиссія положила назначить отъ имени Академіи золотыя Уваровскія медали: С. Ѳ. Огородникову, А. И. Соболевскому, В. Г. Дружинину, М. Н. Сперанскому, Н. Ѳ. Сумцову и И. А. Шляпкину.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

ДВѢНАДЦАТОЕ ПРИСУЖДЕНІЕ ПУШКИНСКИХЪ ПРЕМІЙ.

ОТЧЕТЪ, ЧИТАННЫЙ ВЪ ПУБЛИЧНОМЪ ЗАСѢДАНІИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ 19-ГО ОКТЯБРЯ 1897 ГОДА, ПРЕДСѢДАТЕЛЬСТВУЮЩИМЪ ВЪ ОТДѢЛЕНІИ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ, ОРДИН. АКАД. А. О. БЫЧКОВЫМЪ.

—

На соисканіе премій имени А. С. Пушкина въ текущемъ году поступило 19-ть сочиненій, въ томъ числѣ три перевода въ стихахъ. По предварительномъ ознакомленіи съ представленными сочиненіями, два, признанныя не подходящими подъ правила Пушкинскихъ премій, были исключены изъ конкурса и возвращены авторамъ, пять взяты на разсмотрѣніе членами Отдѣленія, а къ оцѣнкѣ остальныхъ 12-ти были приглашены сторонніе ученые и литераторы. По полученіи къ назначенному сроку рецензій была образована, согласно съ правилами о Пушкинскихъ преміяхъ, комиссія. Она состояла, подъ предсѣдательствомъ Августѣйшаго Президента Академіи, изъ пяти членовъ Отдѣленія и двухъ постороннихъ лицъ, В. П. Острогорскаго и И. Н. Потапенка. Къ сожалѣнію, другія приглашенныя въ комиссію лица: графъ А. А. Голенищевъ-Кутузовъ, Д. В. Григоровичъ, Я. П. Полонскій, А. Н. Пыпинъ и К. К. Случевскій не могли, по болѣзни и другимъ причинамъ, принять участія въ засѣданіи.

По прочтеніи въ этомъ засѣданіи доставленныхъ рецензій и внимательномъ обсужденіи ихъ была произведена баллотировка, вслѣдствіе которой два сочиненія: графа Де ла Барта Пѣснь о Роландѣ — переводъ размѣромъ подлинника и М. А. Лохвицкой (Жиберъ) Стихотворенія увѣнчаны каждое половинною Пушкин-

скою преміею. Изданные В. И. Шенрокомъ VI и VII томы Сочиненій Н. В. Гоголя, Листки изъ дѣтскихъ воспоминаній, десять автобіографическихъ разсказовъ В. П. Авенаріуса и Стихотворенія Е. А. Бекетовой удостоены почетнаго отзыва.

Оцѣнку стихотворнаго перевода графа Де ла Барта Пѣсни о Роландѣ принялъ на себя членъ-корреспондентъ Отдѣленія А. И. Кирпичниковъ. Своему отзыву о переводѣ этого древнѣйшаго памятника народнаго французскаго эпоса, воспѣвающаго побѣды, одержанныя Карломъ Великимъ въ Испаніи, и повѣствующаго о боѣ въ ущельяхъ Ронсеваля, въ которомъ палъ бретанскій маркграфъ Роландъ, уважаемый рецензентъ предпослалъ краткое историческое обозрѣніе хода переводной литературы въ нашемъ отечествѣ. Это обозрѣніе онъ начинаетъ такъ: „Еще 106 лѣтъ тому назадъ извѣстный труженикъ на поприщѣ русской словесности В. К. Тредьяковскій выразилъ убѣжденіе, что успѣхи этой словесности въ значительной степени зависятъ отъ того, насколько усердно тѣ Россіяне, которые „цвѣтутъ искусствомъ языковъ", будутъ переводить на нашъ россійскій языкъ „все что преизряднѣйшее, все что полезнѣйшее, все что достойнѣйшее въ чужихъ языкахъ". Кто не знаетъ съ какой несокрушимой энергіей трудился самъ Василій Кирилловичъ надъ переводами того, что онъ считалъ „полезнѣйшимъ" (Исторія Ролленя и пр.) или „преизряднѣйшимъ" (Приключенія Телемака и пр.). Извѣстно, что во второй половинѣ XVIII вѣка русская литература такъ усердно обогащалась переводами всего „преизряднѣйшаго" и „достойнѣйшаго", что если смотрѣть только на количество, а не на качество, то потомки, несравненно болѣе „цвѣтущіе искусствомъ языковъ", должны позавидовать своимъ предкамъ".

Къ сожалѣнію, наши дѣды и прадѣды не могли вполнѣ знакомиться въ этихъ переводахъ съ образцовыми произведеніями иностранныхъ литературъ, такъ какъ стихотворныя произведенія передавались тяжелою прозой; произведенія англичанъ, италіан-

цевъ, испанцевъ переводились съ французскихъ переводовъ, а иногда съ сокращеній и передѣлокъ; не всегда языкъ былъ довольно вразумителенъ, потому что переводчики были недостаточно свѣдущи въ языкѣ, съ котораго переводили, по тѣмъ не менѣе отечественная словесность, нашъ литературный кругозоръ и вкусъ развивались благодаря этимъ переводамъ.

Пушкинскій періодъ русской литературы до „Отцовъ и дѣтей“ Тургенева бѣднѣе переводами, въ особенности въ отдѣльныхъ изданіяхъ, но за то эти переводы несравненно лучше, а иные являются совершенствомъ; даже переводчики романовъ достигали высокаго искусства и почетной вполнѣ заслуженной извѣстности.

Съ начала 1860-хъ годовъ у насъ опять увеличивается количество переводовъ произведеній беллетристическихъ; нѣкоторые изъ нихъ добросовѣстны и удачны, но бо́льшая часть ниже самой снисходительной критики, хуже самыхъ плохихъ переводовъ Екатерининскаго и Александровскаго времени. Причина этого крайняя небрежность переводчиковъ, работающихъ на-спѣхъ, вслѣдствіе чего болѣе или менѣе требовательные читатели не рѣшаются пользоваться произведеніями русской переводной литературы. Та же торопливость мѣшала приниматься за переводъ обширныхъ эпическихъ произведеній, написанныхъ стихами, но такъ какъ русская публика желала знакомиться и съ ними, то являлись прозаическіе переводы, изложенія и даже довольно содержательныя изслѣдованія о нихъ.

„Къ серединѣ 1880-хъ годовъ, по словамъ рецензента, положеніе дѣла измѣняется: требовательность лучшей части читающей публики возрастаетъ, спѣшность въ работѣ слабѣетъ и за важную задачу знакомить русское общество съ классическими произведеніями иностранной литературы часто берутся люди, спеціально къ тому подготовленные и имѣющіе возможность посвятить работѣ нѣсколько лѣтъ свободнаго и упорнаго труда. Отъ такихъ, стоящихъ на уровнѣ трудной и важной задачи переводчиковъ мы уже имѣемъ — Калевалу, Пѣснь о Нибелунгахъ и теперь получаемъ Пѣснь о Роландѣ, переводъ которой сдѣланъ графомъ Ф. Де ла Бартомъ.

Въ небольшомъ предисловіи къ этой книгѣ академикъ А. Н. Веселовскій, указавъ на историко-литературное и эстетическое значеніе Пѣсни о Роландѣ и на предшествующіе переводы ея на русскій языкъ, говоритъ: „графъ Де ла Бартъ постарался удовлетворить двумъ требованіямъ — сохранить какъ „поэтическое впечатлѣніе положеній и типовъ“, такъ и печать времени, и даже самый стиль, насколько это возможно на другомъ языкѣ, — и сдѣлалъ это съ поэтическимъ чутьемъ, безъ котораго переводъ поэтическаго произведенія и не мыслимъ, и не желателенъ. Переводчику пришлось бороться съ подлинникомъ, въ которомъ есть и темноты, и спорныя мѣста: согласовать вѣрность не только буквѣ, но и духу оригинала, съ задачами художественнаго его переложенія на другой языкъ. Если порой случалось измѣнять буквѣ и по требованію стихотворнаго размѣра вставлять лишнее слово, переводчикъ руководился словаремъ поэмы, не выходя изъ условій ея стиля и образовъ. Такимъ образомъ ему удалось не только сохранить приблизительно объемъ оригинала, но и художественно передать одинъ изъ самыхъ поэтичныхъ памятниковъ средневѣковой старины, который несомнѣнно найдетъ читателей“. Къ этому отзыву компетентнаго судьи всецѣло присоединился А. И. Кирпичниковъ. Онъ только это сужденіе подкрѣпляетъ приведеніемъ нѣсколькихъ образцовъ перевода параллельно съ текстомъ и указаніемъ терминовъ, отдѣльныхъ мѣстъ и цѣлыхъ строфъ, переведенныхъ по его убѣжденію особенно удачно. Примѣромъ можетъ служить переводъ графа Де ла Барта начала Пѣсни о Роландѣ по Оксфордскому списку:

Державный Карлъ, нашъ славный императоръ,
Семь долгихъ лѣтъ въ Испаніи сражался:
И до моря вся горная страна
Въ его рукахъ; сдалися Карлу замки,
Разбиты башни, грады покорились,
И стѣны ихъ разсыпались во прахъ.
Лишь не взялъ Карлъ Великій Сарагоссы,
Что на горѣ стояла: царь Марсилій

Владѣетъ ею; въ Бога онъ не вѣритъ, —
Онъ Аполлину служитъ, Мухамеду, —
Но близокъ часъ погибели его.

По мнѣнію рецензента переводчикъ поступилъ цѣлесообразно, съ одной стороны удержавъ не стѣснительный размѣръ оригинала, а съ другой — отказавшись отъ воспроизведеній его ассонансовъ, мало обычныхъ, кромѣ пословицъ, въ русскомъ языкѣ. Нельзя не обратить вниманія на свободное и легкое построеніе стиха и фразы, которые совсѣмъ не отзываются переводомъ, а производятъ впечатлѣніе вольнаго и живого вдохновенія, и на эффектъ и силу послѣдней строчки въ приведенномъ примѣрѣ, которая въ переводѣ, безъ сомнѣнія, красивѣе, чѣмъ въ оригиналѣ.

Вообще переводчикъ, исходя изъ вѣрной мысли объ органическомъ соединеніи въ Пѣсни о Роландѣ народнаго и личнаго элемента, пользуется въ строго надлежащей мѣрѣ при переводѣ русскими былинными и пѣсенными оборотами, употребляя тѣ изъ нихъ, которые и въ новѣйшей поэзіи не поражаютъ необычностью. Затѣмъ А. И. Кирпичниковъ отмѣтилъ нѣсколько случаевъ, гдѣ переводъ графа Де ла Барта расходится съ столь популярнымъ переводомъ Леона Готье, при чемъ, по его убѣжденію, правда на сторонѣ русскаго переводчика.

Указавъ нѣсколько трудныхъ для передачи стиховъ и фразъ, переведенныхъ замѣчательно удачно, рецензентъ перечисляетъ тѣ мѣста, которыя, по его мнѣнію, переведены не удачно или не вполнѣ удачно. При этомъ онъ былъ на столько требователенъ, какъ будто графъ Де ла Бартъ далъ намъ не стихотворный переводъ, а буквальный прозаическій. Всѣ эти замѣчанія имъ сдѣланы въ надеждѣ, что они обратятъ на себя вниманіе переводчика и при второмъ изданіи побудятъ его отнестись съ особеннымъ вниманіемъ къ отмѣченнымъ неточностямъ или неловкостямъ и въ твердомъ убѣжденіи, что удачный въ цѣломъ переводъ такихъ классическихъ, безсмертныхъ произведеній, какъ Пѣснь о Роландѣ, можетъ и долженъ подвергаться въ частностяхъ постояннымъ улучшеніямъ.

Обращаясь къ введенію и примѣчаніямъ, присоединеннымъ переводчикомъ къ своему труду, многоуважаемый рецензентъ замѣчаетъ, что степень обширности и содержательности введенія къ переводу крупнаго произведенія иностранной литературы есть, безъ сомнѣнія, дѣло личной воли переводчика и читатели не въ правѣ сѣтовать на него, если онъ и вовсе не дастъ введенія. Но „Пѣснь о Роландѣ“, „Нибелунги“ — поэмы на столько сложныя по своему составу и возбуждающія столько вопросовъ, что при нихъ крайне желательны историко-литературныя введенія. Если же переводчикъ не желалъ давать цѣлаго изслѣдованія, то ему слѣдовало бы указать читателю, гдѣ можетъ онъ найти удовлетворительныя историко-литературныя свѣдѣнія о поэмѣ. Теперь же, безъ историко-литературной обстановки и безъ библіографическихъ указаній, интересныя и цѣнныя соображенія переводчика, высказанныя въ введеніи, о сліяніи въ поэмѣ элементовъ народнаго и личнаго, кажутся отрывочными и будутъ ясно поняты только весьма немногими знатоками дѣла. Что касается примѣчаній, то количество ихъ для такого древняго памятника у графа Де ла Барта слишкомъ ограничено, и они носятъ, какъ кажется, нѣсколько случайный характеръ.

Рецензентъ увѣренъ, что при послѣдующихъ изданіяхъ, которыхъ нельзя не пожелать прекрасной книгѣ графа Де ла Барта, какъ введеніе будетъ пополнено историко-литературнымъ, хотя бы краткимъ, разборомъ поэмы, такъ и примѣчанія будутъ отличаться бо́льшею полнотою и равномѣрностью.

Въ виду несомнѣнныхъ и крупныхъ достоинствъ перевода графа Де ла Барта, какъ со стороны его вѣрности оригиналу, такъ и со стороны художественной, рецензентъ полагалъ, что тяжелый и талантливо исполненный трудъ, столь полезный для русской литературы, вполнѣ заслуживаетъ преміи имени А. С. Пушкина. Комиссія, вполнѣ соглашаясь съ мнѣніемъ, высказаннымъ А. И. Кирпичниковымъ, единогласно признала переводъ Пѣсни о Роландѣ заслуживающимъ половинной Пушкинской преміи.

Разборъ Стихотвореній М. А. Лохвицкой (Жиберъ) представилъ, по просьбѣ Отдѣленія, нашъ членъ-корреспондентъ графъ А. А. Голенищевъ-Кутузовъ.

Въ книгѣ помѣщено болѣе ста стихотвореній, написанныхъ въ періодъ времени отъ 1889 по 1895 годъ включительно и раздѣленныхъ на четыре отдѣла, но дѣленіе это чисто внѣшнее и, можно сказать, случайное.

Всѣ стихотворенія г-жи Лохвицкой (Жиберъ) — говоритъ рецензентъ, — имѣютъ одно содержаніе, содержаніе это исчерпывается словомъ любовь; они, за весьма рѣдкими исключеніями, воспѣваютъ и изображаютъ это, старое какъ міръ, какъ человѣчество, чувство. Но мы далеки отъ того, чтобы ставить это однообразіе въ упрекъ автору, тѣмъ болѣе, что въ поэзіи г-жи Лохвицкой сплошь просвѣчиваетъ истинное дарованіе, а внѣшняя форма стихотвореній весьма привлекательна. Стихомъ г-жа Лохвицкая владѣетъ хорошо: онъ звученъ, безыскусственно-простъ, читается легко и также легко запоминается — несомнѣнный признакъ правильности и красоты; къ достоинствамъ внѣшней формы стихотвореній г-жи Лохвицкой слѣдуетъ еще причислить богатство риомъ, которымъ, къ сожалѣнію, многіе изъ современныхъ поэтовъ пренебрегаютъ.

Какъ образецъ, въ подкрѣпленіе всего вышесказаннаго, графъ Голенищевъ-Кутузовъ приводитъ слѣдующее стихотвореніе:

Если-бъ счастіе мое было вольнымъ орломъ,
Если-бъ гордо онъ въ небѣ парилъ голубомъ,
Натянула-бъ я лукъ свой пѣвучей стрѣлой,
И живой, или мертвый, а былъ бы онъ мой!

*

Если-бъ счастье мое было чуднымъ цвѣткомъ,
Если-бъ росъ тотъ цвѣтокъ на утесѣ крутомъ,
Я достала-бъ его, не боясь ничего,
Сорвала-бъ и упилась дыханьемъ его!

*

Если-бъ счастье мое было рѣдкимъ кольцомъ
И зарыто въ рѣкѣ подъ сыпучимъ пескомъ,

Я-бъ русалкой за нимъ опустилась на дно, —
На рукѣ у меня заблистало-бъ оно!

*

Если-бъ счастье мое было въ сердцѣ твоемъ,
День и ночь я-бы жгла его тайнымъ огнемъ,
Чтобы, мнѣ безъ раздѣла навѣкъ отдано,
Только мной трепетало и билось оно!

*

Нельзя — говоритъ рецензентъ, самъ выдающійся поэтъ, — въ болѣе яркой, оригинальной и красивой формѣ выразить порывъ молодой и страстной любви, не вѣрящей въ возможность преградъ и смѣло заявляющей о своей всепобѣдной силѣ.

Конечно, это одно изъ лучшихъ стихотвореній Сборника; встрѣчаются въ немъ и менѣе совершенныя по формѣ и даже вовсе неудачныя, но такихъ немного. Къ наиболѣе часто встрѣчающимся недостаткамъ формы въ стихотвореніяхъ г-жи Лохвицкой слѣдуетъ отнести неправильное чередованіе мужскихъ и женскихъ риѳмъ, а также смѣшанное стопосложеніе съ случайнымъ и непріятнымъ чередованіемъ шести-, пяти- и четырехъ-стопныхъ ямбовъ, какъ напр. въ стихотвореніи „Мракъ и Свѣтъ". Если къ этому прибавить встрѣчающееся кое-гдѣ отсутствіе обязательной цезуры въ шестистопныхъ ямбахъ и нѣкоторые промахи въ родѣ употребленія слова „плечей" вмѣсто „плечъ", то этимъ исчерпываются всѣ замѣчанія, которыя можно сдѣлать г-жѣ Лохвицкой относительно формы ея стихотвореній.

Переходя ко внутреннему содержанію поэзіи г-жи Лохвицкой, рецензентъ замѣчаетъ, что посвященное почти исключительно воспѣванію и изображенію одного чувства любви, и притомъ не отвлеченной, не мечтательной и, такъ сказать, романтической, а любви страстной и чувственной, содержаніе это, столь ограниченное въ своемъ общемъ объемѣ, чрезвычайно разнообразится по построенію, по краскамъ, по освѣщенію и внѣшней формѣ воплощающихъ его стихотвореній, а потому и не утомляетъ читателя, не наскучаетъ, даже при послѣдовательномъ прочтеніи многихъ пьесъ подъ-рядъ, однотонностью напѣва и повтореніемъ однѣхъ

и тѣхъ же картинъ. Всѣ образы, картины, мысли и рѣчи, правда, насквозь проникнуты однимъ чувствомъ, одною страстью, но сами они до безконечности разнообразны, и притомъ взятые въ отдѣльности почти всегда просты, оригинальны и жизненны.

Приведенныя рецензентомъ стихотворенія не только поясняютъ, но и доказываютъ все это.

Небольшая поэма „У моря“ и стихотвореніе „Эллада“, по мнѣнію рецензента, даютъ основаніе полагать, что если бы г-жа Лохвицкая захотѣла развить въ себѣ склонность къ эпической поэзіи, она могла бы и въ этомъ родѣ создать произведенія не лишенныя достоинства. Оба названныя стихотворенія, въ которыхъ видно такое тѣсное сочетаніе лиризма съ описательной картинностью, такое чуткое пониманіе красотъ природы, сила и вѣрность эпитетовъ, и, наконецъ, яркость образовъ, положительно указываютъ, что эпическій родъ поэзіи могъ бы быть не чуждъ дарованію поэтессы, и было бы жаль, если бы она пренебрегла этой стороной своего дарованія, ограничивъ его область исключительно лирикой.

Встрѣчаются у г-жи Лохвицкой стихотворенія, правда не многочисленныя, въ которыхъ она, со свойственною ей искренностію, выражаетъ чувство неудовлетворенности земными наслажденіями и земною любовію, чувство стремленія къ чему-то высшему и лучшему. Графъ Голенищевъ-Кутузовъ въ своемъ разборѣ приводитъ стихотвореніе „Сумерки“, само по себѣ превосходное, изящное по построенію и подающее надежду, что поэтическій кругозоръ писательницы расширится и что талантъ ея почерпнетъ изъ сокровищницы жизни болѣе разнообразное и богатое содержаніе, чѣмъ это было до сихъ поръ:

Съ сліяньемъ дня и мглы ночной
Бываютъ странныя мгновенья,
Когда слетаютъ въ міръ земной
Изъ міра тайнаго видѣнья...

*

Скользятъ въ туманѣ темноты
Обрывки мыслей... клочья свѣта...
И блѣдныхъ образовъ черты,
Забытыхъ межъ нигдѣ и гдѣ-то...

*

И сердце жалостью полно,
Какъ будто жжетъ его утрата
Того, что было такъ давно...
Что было отжито когда-то...

*

По поводу этого стихотворенія рецензентъ выражаетъ искреннее пожеланіе, чтобы настроеніе, съ такою удивительною тонкостью переданное въ этомъ стихотвореніи, было предвѣстьемъ наступленія новаго творческаго періода въ литературной дѣятельности г-жи Лохвицкой, чтобы „обрывки мыслей“ и „клочья свѣта“ превратились въ *настоящія мысли* и *настоящій свѣтъ*, который озарилъ бы для нея значеніе жизни не только какъ алтаря любовныхъ наслажденій, не только какъ храма красоты, но и какъ чертога добра и божественной правды.

По мнѣнію рецензента, Стихотворенія г-жи Лохвицкой вполнѣ достойны Пушкинской преміи. Коммиссія присудила г-жѣ Лохвицкой половинную премію имени А. С. Пушкина.

Для разбора представленныхъ на соисканіе Пушкинскихъ премій VI и VII томовъ 10-го изданія Сочиненій Н. В. Гоголя, напечатанныхъ подъ редакціею Н. С. Тихонравова и В. И. Шенрока, Отдѣленіе обратилось къ содѣйствію своего члена-корреспондента А. Н. Пыпина.

Предварительно разбора этихъ двухъ томовъ, рецензентъ изложилъ соображенія Н. С. Тихонравова, которыми онъ руководился при 10-мъ изданіи Сочиненій Гоголя. Они состояли въ установленіи правильнаго ихъ текста и въ возможной полнотѣ собранія, необходимой для основательнаго историческаго изученія произведеній и личности поэта.

Извѣстно — говоритъ А. Н. Пыпинъ — какъ обѣ эти задачи были исполнены Тихонравовымъ. Въ изданныхъ имъ томахъ комментаріи и варіанты занимаютъ въ каждомъ цѣлыя сотни страницъ. Но Тихонравовъ не успѣлъ докончить своего изданія. Смерть застигла его среди работъ надъ шестымъ томомъ. Для окончанія этого труда собственникъ изданія пригласилъ г. Шенрока, уже многіе годы посвящавшаго свой досугъ ревностнымъ изслѣдованіямъ по біографіи Гоголя. Понятно, что приглашенный продолжать изданіе, бо́льшая часть котораго уже была исполнена Тихонравовымъ, г. Шенрокъ принялъ сполна его программу изданія, которую высоко цѣнилъ: точно такъ же онъ печаталъ тексты, старательно сличая рукописные и печатные матеріалы и собирая обширные варіанты, и точно такъ же старался изслѣдовать исторію тѣхъ пьесъ и набросковъ Гоголя, какіе вошли въ VI и VII томы изданія.

Примѣчанія редактора и варіанты, составляющіе почти сполна работу г. Шенрока, занимаютъ въ VI томѣ страницы 542—827, за исключеніемъ исторіи текста Ревизора (стр. 587—619), которая взята изъ прежней отдѣльной работы Тихонравова надъ этой комедіей. Въ VII-мъ томѣ эти примѣчанія редактора и варіанты занимаютъ страницы 475—826; затѣмъ описаніе рукописей — страницы 829—947; наконецъ, нѣсколько указателей къ цѣлому изданію, составленныхъ исключительно г. Шенрокомъ, занимаютъ почти 110 страницъ. Таковъ внѣшній объемъ работы. Собираніе крупныхъ и мелкихъ разнорѣчій потребовало отъ г. Шенрока большого труда. Съ такимъ же стараніемъ — заявляетъ рецензентъ — исполнилъ онъ другую сторону задачи — объясненіе исторіи писательской дѣятельности. Каждая пьеса, крупная и мелкая, каждый набросокъ и отрывокъ находитъ свое историческое объясненіе. Въ VI-мъ томѣ особенно подробное объясненіе дано исторіи текста комедіи „Женитьба“. Обширныя объясненія посвящены второй редакціи „Ревизора“, первоначальной редакціи „Коляски“ и др. Въ VII-мъ томѣ обширный трактатъ занятъ исторіей текста первой части „Мертвыхъ душъ“.

Заканчивая изданіе, начатое Н. С. Тихонравовымъ, г. Шенроку пришлось строго держаться конспекта своего предшественника относительно того, что̀ должны были заключать VI и VII томы, и способа изданія. Небольшія отступленія отъ плана, допущенныя г. Шенрокомъ, и не значительны и могутъ быть вполнѣ оправданы.

Весь основной трудъ по изданію въ этихъ двухъ томахъ произведеній Гоголя, его набросковъ и замѣтокъ, частью варіантовъ извѣстныхъ ранѣе сочиненій, частью новыхъ, этотъ трудъ — говоритъ рецензентъ — исполненъ г. Шенрокомъ весьма обстоятельно, и достаточно взглянуть на безконечные списки варіантовъ, чтобъ оцѣнить положенную на ихъ составленіе громадную работу. Редакторскія примѣчанія г. Шенрока, заключающія исторію различныхъ произведеній Гоголя, весьма полно собираютъ матеріалъ, который служитъ для объясненія этой исторіи. При огромной массѣ мелкихъ фактовъ, съ какою приходилось имѣть дѣло г. Шенроку, трудно было обойтись безъ нѣкоторыхъ неисправностей. Онъ и самъ признаетъ нѣкоторые недостатки корректуры въ отдѣлѣ варіантовъ, но эти недостатки нисколько не умаляютъ достоинства изданія. Въ цѣломъ внимательный и настойчивый трудъ г. Шенрока заслуживаетъ полнаго уваженія. Вмѣстѣ съ біографіей Гоголя это довершеніе сложнаго изданія, начатаго Тихонравовымъ, составитъ большую заслугу г. Шенрока въ объясненіи нашего великаго писателя, и г. рецензентъ съ своей стороны считалъ бы справедливымъ — если то будетъ возможно по другимъ условіямъ — вознаградить сложную работу г. Шенрока по изданію VI и VII томовъ Сочиненій Гоголя полною преміею.

Комиссія, раздѣляя вполнѣ мнѣніе рецензента о заслугахъ г. Шенрока по изданію двухъ послѣднихъ томовъ полнаго собранія сочиненій Н. В. Гоголя и о достоинствѣ его труда, тѣмъ не менѣе, за отсутствіемъ достаточныхъ суммъ и въ виду 9 пункта правилъ о преміяхъ А. С. Пушкина, принуждена выразить г. Шенроку свое одобреніе лишь присужденіемъ ему почетнаго отзыва.

Разсмотрѣніе представленнаго на соисканіе Пушкинскихъ премій сборника В. П. Авенаріуса: автобіографическихъ разсказовъ подъ заглавіемъ „Листки изъ дѣтскихъ воспоминаній“, принялъ на себя, по просьбѣ Отдѣленія, В. П. Острогорскій который и представилъ въ Отдѣленіе подробный разборъ этого сочиненія.

Въ дѣтской беллетристикѣ приблизительно до 1860-хъ годовъ, за рѣдкими исключеніями, господствовала надоѣдливая мораль, сентиментальность, искусственность; писавшіе для дѣтей почти никогда не отличались талантливостью художника, и дѣтскія книги не давали почти ничего ни уму, ни сердцу, ни воображенію ребенка. Мало-мальски даровитыя дѣти не любили этой „своей“ литературы, ища художественной пищи въ книгахъ для взрослыхъ. Но, подъ вліяніемъ измѣнившихся въ русскомъ обществѣ взглядовъ на задачи воспитанія, измѣнились и требованія отъ дѣтской книги. Къ ней предъявляются теперь уже тѣ же самыя художественныя требованія, какія предъявляемъ мы и къ литературѣ взрослыхъ. Въ настоящее время изъ беллетристики признаются годными для дѣтей единственно только тѣ произведенія, которыя, воспитывая художественно-этически дѣтскую душу, возбуждаютъ въ ней благородныя и прекрасныя мысли и чувства, и въ то же время могутъ быть занимательными и художественными и для взрослыхъ.

Среди писателей этой новой художественной дѣтской литературы одно изъ наиболѣе видныхъ и почетныхъ мѣстъ уже много лѣтъ занимаетъ В. П. Авенаріусъ. На литературное поприще онъ выступилъ еще въ 1865 году и съ 1870-хъ годовъ почти всецѣло посвящаетъ свой талантъ юношеству. Его оригинальныя, и въ своемъ родѣ единственныя у насъ, книги „Отроческіе“ и „Юношескіе годы А. С. Пушкина“, одинаково интересныя и для дѣтей, и для взрослыхъ, стали любимѣйшими книгами русскаго юношества.

„Прекрасный, живой и необыкновенно простой языкъ, говоритъ рецензентъ, мастерской разсказъ, захватывающій читателя, порой доходящій до драматизма; умѣнье выбрать, выдвинуть, освѣ-

тить только самое нужное, существенное; отсутствіе слащавости, сентиментальности, малѣйшей поддѣлки подъ дѣтскую или народную рѣчь; благородная мораль, идейность, вполнѣ естественно вытекающая изъ изображенной жизни, изъ говорящихъ воображенію и чувству образовъ и картинъ; представленіе высокаго, прекраснаго, граціознаго, возбуждающаго въ юношѣ любовь къ жизни, къ родинѣ, къ человѣчеству; гуманность въ широкомъ и лучшемъ смыслѣ этого слова, добродушный юморъ—вотъ симпатичныя черты этого писателя, всецѣло отдавшаго талантъ свой „пробужденію чувствъ добрыхъ“ въ подрастающихъ поколѣніяхъ“.

„Листки“, какъ указано и въ заглавіи, носятъ характеръ вполнѣ автобіографическій. Самъ семьянинъ, любовно лелѣющій въ душѣ, какъ святыню, добрыя родовыя воспоминанія о своихъ родителяхъ, дядяхъ, теткѣ, братьяхъ и сестрахъ,—о своемъ, ушедшемъ въ невозвратную даль, золотомъ дѣтствѣ, авторъ простодушно и искренне, съ необыкновенной теплотой и задушевностью, обращается къ своему идиллическому прошлому и беретъ изъ него въ десяти эпизодическихъ очеркахъ только отроческій періодъ отъ 6—15 лѣтъ, домъ дяди и родителей съ ихъ школой, гдѣ получилъ онъ подготовительное къ гимназіи образованіе, затѣмъ четыре класса гимназіи, которой, впрочемъ, авторъ, ограничиваясь исключительно семьей, почти вовсе не касается, и заключаетъ свои разсказы неожиданной смертью, отъ холеры, любимаго отца.

Ознакомивъ въ самыхъ общихъ чертахъ съ содержаніемъ книги, рецензентъ заключаетъ свой разборъ слѣдующими словами:

„Если удачное слитіе прекрасной формы въ смыслѣ языка, живости, интереса и картинности изображеній съ опредѣленной доброй идеей признается необходимымъ условіемъ всякаго художественнаго произведенія, то книгу г. Авенаріуса считаемъ мы именно таковымъ, причемъ она, независимо даже отъ своихъ художественныхъ достоинствъ, имѣетъ еще и большое значеніе педагогическое. Все это, взятое вмѣстѣ, и даетъ намъ право признать эту книгу вполнѣ достойною преміи въ честь того незабвеннаго

поэта, который одной изъ величайшихъ заслугъ своихъ признавалъ то,

... что чувства добрыя онъ лирой пробуждалъ..."

Принимая во вниманіе вышеизложенныя замѣчанія г. рецензента, Комиссія признала представленный на соисканіе Пушкинскихъ премій трудъ В. П. Авенаріуса „Листки изъ дѣтскихъ воспоминаній" заслуживающимъ почетнаго отзыва.

Разборъ стихотвореній покойной Екатерины Андреевны Бекетовой Отдѣленіе поручило своему члену-корреспонденту Аполлону Николаевичу Майкову, но ему не суждено было выполнить это порученіе, такъ какъ онъ самъ скончался 8-го марта текущаго года. Маститый поэтъ успѣлъ однако заняться просмотромъ Сборника Бекетовой, сдѣлалъ кое-какія замѣтки на экземплярѣ, бывшемъ у него въ рукахъ, и даже набросалъ первыя строки задуманной рецензіи. Вотъ эти строки, дающія понятіе о томъ, какое сужденіе слагалось у критика:

„Милое и грустное впечатлѣніе производитъ эта маленькая книжечка. Ни претензій, ни самонадѣянности, ни протестовъ, ни ходуль — все искренно, все натурально, и что всего болѣе плѣняетъ, это — душевная чистота, поэтическое чувство какъ бы безсознательное, натура неизломанная. Къ книжечкѣ можно примѣнить строки, находящіяся въ стихотвореніи „Ожиданіе":

А въ рощѣ молодой, прохладной и тѣнистой,
Душистыхъ ландышей селеніе ростетъ;
Раскрывшись, каждый ихъ цвѣточекъ серебристый
Волшебный ароматъ далеко разольетъ...

Противъ этого стихотворенія Аполлонъ Николаевичъ написалъ: „мило и оригинально", и дѣйствительно оно принадлежитъ къ числу наиболѣе своеобразныхъ произведеній Е. А. Бекетовой какъ по изяществу формы, такъ и по красотѣ образовъ.

Разбросанныя по Сборнику Е. А. Бекетовой замѣтки Аполлона Николаевича Майкова приведены въ порядокъ его братомъ,

академикомъ Л. Н. Майковымъ, и, взятыя въ цѣломъ, являются вѣрнымъ подтвержденіемъ отзыва, высказаннаго поэтомъ. Находящимися при нѣкоторыхъ стихотвореніяхъ отмѣтками Аполлонъ Николаевичъ хотѣлъ указать на особенно художественныя и могущія быть названными безотносительно прекрасными. Одна изъ такихъ пьесъ называется „Весна“, и хотя касается предмета, безконечное число разъ воспѣтаго поэтами, тѣмъ не менѣе сохраняетъ характеръ оригинальности. Вотъ это стихотвореніе:

Я снова средь полей, среди уединенья;
Я наслаждаюсь вновь свободой и весной,
И наяву меня тревожатъ сновидѣнья,
И призраки опять встаютъ передо мной.

*

Куда влечетъ меня, чего хочу — не знаю;
Но все стремлюсь душой въ таинственную даль,
И все чего-то жду, о чемъ-то все мечтаю,
И все томитъ меня безвѣстная печаль...

*

Дышать такъ хорошо, и все кругомъ такъ чудно,
Гармоніи весны природа вся полна;
Казалось, все въ душѣ такъ спало непробудно;
Но увлекла меня весенняя волна...

*

И вотъ въ душѣ опять всѣ струны зазвучали;
Все плачетъ, все поетъ, и все смѣется вновь,
И слышится въ душѣ, средь смѣха и печали,
Къ чему-то... иль къ кому... неясная любовь...

*

Аполлонъ Николаевичъ подчеркнулъ послѣдній стихъ и написалъ противъ него: „очень мило“. Очевидно, его плѣнила та свѣжесть непосредственнаго дѣвственнаго чувства, которымъ проникнуто стихотвореніе.

Полное посмертное изданіе стихотвореній Е. А. Бекетовой даетъ возможность — говоритъ Л. Н. Майковъ въ концѣ

разбора — познакомиться съ ея талантомъ во всемъ его объемѣ и позволяетъ сказать, что ея имя не должно быть забыто въ лѣтописяхъ русской поэзіи. А. Н. Майковъ, намѣреваясь въ своемъ отзывѣ обратить вниманіе Отдѣленія на поэтическое дарованіе преждевременно скончавшейся писательницы, говорилъ, что почетный отзывъ, присужденный ея произведеніямъ, будетъ справедливою данью ея памяти, поэтическимъ вѣнкомъ, возложеннымъ на ея могилу.

Комиссія вполнѣ раздѣлила мнѣніе покойнаго поэта.

Въ изъявленіе признательности Академіи гг. постороннимъ рецензентамъ, обязательно принявшимъ на себя разсмотрѣніе нѣкоторыхъ изъ представленныхъ на конкурсъ трудовъ, Отдѣленіе, пользуясь дарованнымъ ей правомъ, присудило золотыя Пушкинскія медали: членамъ-корреспондентамъ: графу А. А. Голенищеву-Кутузову, А. И. Кирпичникову, Я. П. Полонскому и А. Н. Пыпину и гг. И. Ө. Анненскому, П. И. Вейнбергу, В. П. Острогорскому, И. Н. Потапенку и И. А. Шляпкину.

Въ заключеніе настоящаго отчета считаю долгомъ отъ имени Отдѣленія помянуть теплымъ словомъ А. Н. Майкова. Покойный поэтъ принималъ близко къ сердцу интересы Пушкинскихъ конкурсовъ, такъ какъ по нимъ можно было слѣдить за движеніемъ и успѣхами отечественной литературы. Онъ постоянно присутствовалъ на этихъ конкурсахъ и нерѣдко по просьбѣ Отдѣленія, о чемъ оно съ благодарностію вспоминаетъ, составлялъ для нихъ исполненные тонкаго и вѣрнаго художественнаго вкуса разборы сочиненій, поступавшихъ на соисканіе Пушкинскихъ премій, и въ нихъ съ похвальнымъ безпристрастіемъ отдѣлялъ пшеницу отъ плевелъ и даже въ послѣднихъ старался находить то, что заслуживало вниманія. Оцѣнкою сочиненія А. Н. Майкова — „Два міра“ открылись Пушкинскіе конкурсы, а въ сегодняшнемъ засѣданіи мы слышали его посмертное слово. Отсутствіе нашего маститаго поэта при присужденіи Пушкинскихъ премій въ ны-

нѣшнемъ году было весьма замѣтно и, несомнѣнно, будетъ чувствоваться и при послѣдующихъ конкурсахъ.

Слѣдующее присужденіе Пушкинскихъ премій имѣетъ быть въ 1899 году. Сочиненія могутъ быть представляемы до 29-го января 1899 года.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

Рядъ Ивана Бернулли.

(Эпизодъ изъ исторіи математики).

Н. Я. Сонина.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія 15 октября 1897 г.).

Рядъ Ивана Бернулли рѣдко упоминается въ трактатахъ по анализу и до сего времени не получилъ правильной оцѣнки въ исторіи математики Чтобы видѣть, какъ иногда бываетъ трудно исторіи бороться съ укоренившимися обычаями, достаточно обратиться хотя бы къ извѣстной книгѣ Ганькеля[1]), который приводитъ слѣдующіе примѣры: на стр. 203: «проніи-«судь бы было угодно, чтобы рѣшеніе уравненія $ay^2 + 1 = x^2$ называлос «задачею Пелля, хотя вся заслуга англичанина Пелля состоитъ только въ «томъ, что онъ мимоходомъ изложилъ это рѣшеніе въ одномъ весьма рас-«пространенномъ сочиненіи»; затѣмъ на стр. 367 по поводу рѣшенія кубичныхъ уравненій: «человѣкъ, благодаря которому былъ сдѣланъ величайшій «шагъ въ этомъ (XVI) столѣтіи, былъ забытъ, данный имъ пріемъ припи-«санъ Гудде и по имени безсовѣстнаго Кардано названа похищенная имъ «у Тарталья формула»; на стр. 368: «Кардано имѣлъ удовольствіе обна-«родовать открытіе Феррари въ своемъ Ars magna 1545. Но потомство, «несправедливый судья, назвало это рѣшеніе по имени Бомбелли, который «имѣетъ на него столь же мало правъ, какъ Кардано на такъ называемую «Карданову формулу»; на стр. 370: «таковъ пріемъ, за который Вьетъ «пріобрѣлъ величайшую славу у своихъ современниковъ и который былъ «подробно разработанъ отличными аналистами, Гарріотомъ, Отредомъ «и др., нынѣ же, — какъ будто потомство всегда желаетъ быть несправед-«ливымъ, — называется Ньютоновымъ способомъ приближенія». Таковы суровые приговоры историка. Но истинное значеніе ряда Ивана Бернулли и пріема, которымъ онъ былъ полученъ, не выяснены еще надлежащимъ образомъ и историками.

1) Hermann Hankel. Zur Geschichte der Mathematik in Alterthum und Mittelalter. 1874.

Едва исполнилось десять лѣтъ со времени обнародованія въ октябрѣ 1684 г. въ *Acta eruditorum* перваго мемуара Лейбница, посвященнаго дифференціальному исчисленію, *Nova methodus pro Maximis et Minimis, itemque tangentibus, etc.*, какъ въ ноябрьской книжкѣ 1694 г. того же періодическаго изданія была напечатана небольшая работа Ивана Бернулли *Modus generalis construendi omnes aequationes differentiales primi gradus* и въ дополненіе къ ней *Additamentum effectionis omnium quadraturarum et rectificationum curvarum per seriem quandam generalissimam*[1]). Въ этомъ *Additamentum* авторъ разсматриваетъ дифференціалъ ndz и черезъ прибавленіе къ нему попарно уничтожающихся членовъ представляетъ его въ видѣ

$$ndz = ndz + zdn - zdn - \frac{z^2 d^2 n}{1.2.dz} + \frac{z^2 d^2 n}{1.2.dz} + \frac{z^3 d^3 n}{1.2.3.dz^2} - \ldots,$$

или

$$ndz = d(zn) - d\left(\frac{z^2}{1.2}\frac{dn}{dz}\right) + d\left(\frac{z^3}{1.2.3}\frac{d^2 n}{dz^2}\right) - \ldots,$$

откуда при посредствѣ интеграціи находитъ «*series universalissima*»

(1) $$\int ndz = zn - \frac{z^2}{1.2}\frac{dn}{dz} + \frac{z^3}{1.2.3}\frac{d^2 n}{dz^2} - \ldots$$

Этотъ рядъ авторъ примѣняетъ къ примѣрамъ Лейбница (1693) и изъ уравненія $dy = \frac{dx}{a+x}$ [2]) находитъ разложеніе

(2) $$y = \log(a+x) - \log a\ ^{3)} = \frac{x}{a+x} + \frac{1}{2}\left(\frac{x}{a+x}\right)^2 + \frac{1}{3}\left(\frac{x}{a+x}\right)^3 + \ldots,$$

«которое хотя и отличается отъ Лейбницева, однако имѣетъ такое же «значеніе»; а изъ того же уравненія въ видѣ $dx = (a+x)dy$ получаетъ

$$\frac{x}{a+x} = y - \frac{y^2}{1.2} + \frac{y^3}{1.2.3} - \frac{y^4}{1.2.3.4} + \ldots\ ^{4)}$$

и прибавляетъ: «зная же $\frac{x}{a+x}$, будемъ знать и x».

---

1) Johannis Bernoulli Opera omnia. 1742. T. I, p. 125.

2) Мы опустили множитель a во второй части, присутствіе котораго обусловливалось геометрическими воззрѣніями на перемѣнныя.

3) Членъ $\log a$ у Бернулли, по недосмотру, опущенъ и въ такомъ невѣрномъ видѣ это разложеніе переписано у Рейфа и Кантора.

4) Объ этомъ разложеніи страннымъ образомъ умалчиваютъ всѣ писатели, которые будутъ упомянуты ниже; а между тѣмъ изъ него слѣдуетъ $\frac{a}{a+x} = 1 - \frac{y}{1} + \frac{y^2}{1.2} - \cdots$, т. е. степенное разложеніе e^{-y}, такъ какъ $y = \log(a+x) - \log a = -\log\frac{a}{a+x}$.

Затѣмъ изъ уравненія

$$dx = \sqrt{a^2 - x^2} \, . \, dy$$ [1]

авторъ выводитъ, полагая $\sqrt{a^2 - x^2} = r$,

$$x = ry + \frac{xy^2}{1.2} - \frac{ry^3}{1.2.3} - \frac{xy^4}{1.2.3.4} + \frac{ry^5}{1.2.3.4.5} + \ldots,$$

откуда находитъ

$$(3) \quad \frac{x}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \left(y - \frac{y^3}{1.2.3} + \frac{y^5}{1.2.3.4.5} - \ldots\right) : \left(1 - \frac{y^2}{1.2} + \frac{y^4}{1.2.3.4} - \ldots\right).$$

«Зная же $x : \sqrt{a^2 - x^2}$, узнаемъ и x. Достойно еще замѣчанія, что «рядъ знаменателя равенъ синусу дополненія (т. е. $\cos y$), такъ какъ по «Лейбницу рядъ числителя оказывается равнымъ синусу ($\sin y$).

Наконецъ, Бернулли примѣняетъ свою формулу къ рѣшенію задачи де-Бона, выражаемой дифференціальнымъ уравненіемъ

$$ads = ydy - sdy,$$

и находитъ разложеніе

$$\frac{as - y^2 + sy}{-a^2 + ay - as} = \frac{y^2}{1.2.a^2} + \frac{y^3}{1.2.3.a^3} + \frac{y^4}{1.2.3.4.a^4} + \ldots,$$

по которому можно найти и s.

Въ заключеніе Бернулли замѣчаетъ, что хотя его пріемъ не даетъ, какъ пріемъ (неопредѣленныхъ коэффиціентовъ) Лейбница, непосредственно искомыхъ, тѣмъ не менѣе по своей общности заслуживаетъ большого вниманія.

Никогда впослѣдствіи Бернулли не прилагалъ непосредственно свой рядъ къ вычисленію интеграловъ; но въ августѣ 1695 г., въ письмѣ къ Лейбницу, напечатанномъ въ Acta eruditorum только въ майской книжкѣ 1721 г. въ статьѣ Буркарда[2]), онъ обобщилъ этотъ рядъ особымъ символическимъ методомъ и получилъ два слѣдующіе ряда, которые при современныхъ обозначеніяхъ можно представить въ видѣ

$$(4) \quad \int ndz = nz - \frac{dn}{dx}\int zdx + \frac{d^2 n}{dx^2}\int dx \int zdx - \frac{d^3 n}{dx^3}\int dx \int dx \int zdx + \ldots,$$

$$(5) \quad \int ndz = \frac{dz}{dx}\int ndx - \frac{d^2 z}{dx^2}\int dx \int ndx + \frac{d^3 z}{dx^3}\int dx \int dx \int ndx - \ldots,$$

---

1) Опять опускаемъ множитель a въ первой части.

2) Johannis Burcardi *Epistola ad Virum Clarissimum* Brook Taylor. Bernoulli Opera, T. II, p. 488.

если n и z будемъ считать функціями независимаго перемѣннаго x. «Полагая dz постояннымъ», т. е. принимая z за независимое перемѣнное, Бернулли превращаетъ рядъ (4) въ первоначальный рядъ (1), а изъ ряда (5) находитъ, принимая за независимое перемѣнное n,

$$\int ndz = \frac{n^2}{1.2}\frac{dz}{dn} - \frac{n^3}{1.2.3}\frac{d^2z}{dn^2} + \frac{n^4}{1.2.3.4}\frac{d^3z}{dn^3} - \dots$$

Новый пріемъ Бернулли не выдерживаетъ критики; что же касается самихъ рядовъ (4) и (5), которыми Бернулли никогда не пользовался, то они запоздали своимъ появленіемъ въ печати. Но первоначальнымъ пріемомъ нашему автору удалось вычислить интегралъ

$$\int_0^1 x^x\,dx = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^3} - \frac{1}{4^4} + \dots$$ [1],

каковой результатъ «удивительно понравился» Лейбницу и былъ приведенъ авторомъ безъ доказательства въ статьѣ «*Principia Calculi Exponentialium, seu Percurrentium*», напечатанной въ *Acta eruditorum* въ мартѣ 1697. Доказательство этой формулы появилось только въ 1742 г. въ III томѣ *Opera omnia* въ статьѣ Demonstratio methodi analyticae, qua usus est pro determinanda aliqua quadratura exponentiali per seriem. Разложивъ x^x въ рядъ

$$1 + \frac{xlx}{1} + \frac{(xlx)^2}{1.2} + \frac{(xlx)^3}{1.2.3} + \dots$$

авторъ *примѣняетъ для вычисленія интеграловъ вида*

$$\int (xlx)^n\,dx$$

пріемъ послѣдовательнаго прибавленія и вычитанія равныхъ членовъ въ дифференціалъ $(xlx)^n dx$, какъ это было имъ сдѣлано и для полученія ряда (1).

Такъ напримѣръ онъ пишетъ

$$(xlx)^2dx = x^2(lx)^2dx + \frac{2}{3}x^3lxdlx - \left(\frac{2}{3}x^2lxdx + \frac{2}{3^2}x^3dlx\right) + \frac{2}{3^2}x^2dx$$

$$= d\left(\frac{x^3}{3}(lx)^2\right) - d\,\frac{2}{3^2}x^3lx + d\,\frac{2}{3^3}x^3.$$

---

1) Opera omnia T. I, p. 185.

Мы упомянули, что ряды (4) и (5) запоздали; это потому, что въ 1715 г.[1]) вышла въ Лондонѣ *Methodus incrementorum directa et inversa* Брука Тэйлора, за которую авторъ былъ причисленъ, въ анонимной статьѣ Epistola pro eminente mathematico, Dn. Johanno Bernoullio, contra quendam ex Anglia antagonistam scripta[2]), къ числу тѣхъ англичанъ, которые «считаютъ для себя позволительнымъ безнаказанно присвоивать чужія открытія». Предложеніе VII, теорема III книги Тэйлора содержитъ представленіе $f(z+n\Delta z)$ при посредствѣ послѣдовательныхъ разностей функціи $f(z)$ въ видѣ

$$f(z+v)=f(z)+\frac{\Delta f(z)}{\Delta z}\frac{v}{1}+\frac{\Delta^2 f(z)}{\Delta z^2}\frac{vv'}{1.2}+\frac{\Delta^3 f(z)}{\Delta z^3}\frac{vv'v''}{1.2.3}+\ldots,$$

гдѣ $v=n\Delta z$, $v^{(k)}=v-k\Delta z$; а во второмъ королларіи къ этой теоремѣ приращенія предполагаются исчезающими, $v=v'=v''=\cdots$ и предыдущая формула превращается въ рядъ

$$(6)\qquad f(z+v)=f(z)+f'(z)\frac{v}{1}+f''(z)\frac{v^2}{1.2}+f'''(z)\frac{v^3}{1.2.3}+\ldots$$

Предложеніе XI, теорема IV книги Тэйлора содержитъ ряды, отмѣченные выше цифрами (4) и (5). Для вывода перваго ряда авторъ полагаетъ, *оставляя неопредѣленнымъ перемѣнное независимое*, которое послѣ онъ обозначаетъ w,

$$\int ndz = nz + p,$$

откуда $\frac{dp}{dw}=-z\frac{dn}{dw}$ и слѣдовательно

$$p=-\int zdn,\quad \int ndz = nz-\int zdn.$$

Обозначая интегралъ z черезъ z' и принимая

$$\int zdn = z'\frac{dn}{dw}+q,$$

Тэйлоръ находитъ отсюда

$$\frac{dq}{dw}=-z'\frac{d^2n}{dw^2},\quad q=-\int z'd\frac{dn}{dw},$$

1) Морицъ Канторъ сообщаетъ въ своихъ Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, Bd. III, S. 364, что на экземплярѣ книги Тэйлора въ Гейдельбергской университетской библіотекѣ стоитъ дата 1717. На эту же дату указываетъ и Вейссенборнъ, а Рейфъ говоритъ, что «съ датой 1717 явилась въ 1716 г. Methodus...». На дефектномъ (безъ стр. 67—70) экземплярѣ нашей академической библіотеки стоитъ правильно 1715.

2) Acta eruditorum 1716, p. 307.

и потому

$$\int ndz = nz - \frac{dn}{dw} z' + \int z' d \frac{dn}{dw},$$

и далѣе

$$\int ndz = nz - \frac{dn}{dw} z' + \frac{d^2 n}{dw^2} z'' - \int z'' d \frac{d^2 n}{dw^2}, \text{ и т. д.}$$

гдѣ $\frac{dz''}{dw} = z'$. Авторъ дѣлаетъ указанія, какъ слѣдуетъ пользоваться этою теоремою IV, выбирая приличнымъ образомъ независимое перемѣнное, и разсматриваетъ три примѣра. Въ первомъ примѣрѣ требуется найти $\int xdz$, когда дано $zdz = -xdx$. Полагая $dw = zdz = -xdx$, авторъ находитъ

$$z' = \int zdw = \int z^2 dz = \frac{z^3}{3}, \quad z'' = \int \frac{z^3}{3} dw = \int \frac{z^4}{3} dz = \frac{z^5}{5.3}, \ldots$$

$$\frac{dz}{dw} = \frac{1}{z}, \quad \frac{d^2 z}{dw^2} = -\frac{1}{z^2} \frac{dz}{dw} = -\frac{1}{z^3}, \quad \frac{d^3 z}{dw^3} = \frac{3}{z^4} \frac{dz}{dw} = -\frac{3}{z^5}, \ldots$$

$$\frac{dx}{dw} = \frac{dx}{-xdx} = -\frac{1}{x}, \quad \frac{d^2 x}{dw^2} = \frac{1}{x^2} \frac{dx}{dw} = -\frac{1}{x^3}, \quad \frac{d^3 x}{dw^3} = \frac{3}{x^4} \frac{dx}{dw} = -\frac{3}{x^5}, \ldots$$

$$x' = \int xdw = -\frac{x^3}{3}, \quad x'' = \int x' dw = \int \frac{x^4}{3} dx = \frac{x^5}{5.3}, \ldots$$

и получаетъ изъ (4) и (5) разложенія:

$$\int xdz = zx + \frac{z^3}{3x} - \frac{z^5}{5.3.x^3} + \frac{z^7}{7.5.x^7} - \ldots + C,$$

$$\int xdz = \frac{-x^3}{3z} + \frac{x^5}{5.3.z^3} - \frac{x^7}{7.5.z^5} + \ldots + C.$$

Во второмъ примѣрѣ ищется биноміальный интегралъ

$$\int y^{\theta-1} x^{\lambda-1} dy,$$

когда $x = a + by^m$. Авторъ принимаетъ $dw = dx = mby^{m-1}dy$, $z = \frac{y^\theta}{\theta}$, $n = x^{\lambda-1}$ и находитъ

$$z' = \int zdx = \int \frac{y^\theta}{\theta} mby^{m-1} dy = \frac{mby^{\theta+m}}{(\theta+m)\theta} = \frac{mby^m}{\theta+m} z, \quad z'' = \frac{mby^m}{\theta+2m} z', \ldots,$$

$$\frac{dn}{dx} = (\lambda-1) x^{\lambda-2} = \frac{\lambda-1}{x} n, \quad \frac{d^2 n}{dx^2} = (\lambda-2)(\lambda-1) x^{\lambda-3} = \frac{\lambda-2}{x} \frac{dn}{dx}, \ldots,$$

вслѣдствіе чего рядъ (4) доставитъ

$$\int y^{\theta-1} x^{\lambda-1} dy = \frac{y^\theta x^{\lambda-1}}{\theta} + \frac{-\lambda m+m}{\theta+m} \frac{by^m}{x} A + \frac{-\lambda m+2m}{\theta+2m} \frac{by^m}{x} B + \frac{-\lambda m+3m}{\theta+3m} \frac{by^m}{x} C + \ldots,$$

гдѣ подъ A, B, C, ... понимаются послѣдовательные члены этого ряда, начиная съ перваго $\frac{y^\theta x^{\lambda-1}}{\theta} = A$.

Рядъ (5) доставляетъ

$$\int y^{\theta-1} x^{\lambda-1} dy = \frac{y^{\theta-m} x^\lambda}{\lambda m b} + \frac{-\theta+m}{\lambda m+m} \frac{x}{by^m} A + \frac{-\theta+2m}{\lambda m+2m} \frac{x}{by^m} B + \ldots.$$

Въ третьемъ примѣрѣ авторъ ищетъ $\int_c^y y^{\theta-1} x^{\lambda-1} dy$. Наконецъ, въ концѣ своей книги, въ предложеніи XXVII, задачѣ XXII, при опредѣленіи рефракціи, Тэйлоръ примѣняетъ разсматриваемые ряды къ вычисленію интеграла

$$\int \frac{yzdz}{\sqrt{t^2-z^2}},$$

гдѣ $cdy = ydz$.

Предложеніе XII, теорема V содержитъ рядъ для разложенія кратнаго интеграла отъ функціи ndz.

Въ своемъ замѣчательномъ *трактатѣ о флюкціяхъ*[1]) Маклоренъ вывелъ рядъ (6) въ § 751 (Т. II, p. 186) въ видѣ

$$y = \dot{E} + \frac{E'z}{1} + \frac{E''z^2}{1.2} + \frac{E'''z^3}{1.2.3} + \ldots,$$

предполагая возможность представленія функціи степеннымъ рядомъ и написавъ этотъ рядъ сначала съ неопредѣленными коэффиціентами, а потомъ опредѣливъ эти коэффиціенты посредствомъ дифференцированія, именно $E^{(i)} = \frac{d^i y}{dz^i}$ при $z = o$.

Маклоренъ упоминаетъ, что этотъ рядъ былъ данъ Тэйлоромъ, а въ слѣдующемъ § 752 (p. 188) онъ интегрируетъ полученный рядъ, и найдя

$$\int_0^z ydz = Ez + \frac{E'z^2}{1.2} + \frac{E''z^3}{1.2.3} + \frac{E'''z^4}{1.2.3.4} + \ldots$$

говоритъ, что *«эта теорема не отличается по существу отъ теоремы Бернулли»* 1694 г., т. е. ряда (1). Къ сожалѣнію, Маклоренъ не развилъ подробнѣе этого замѣчанія, а послѣдующіе писатели не обратили на него должнаго вниманія.

Слѣдуетъ прибавить, что въ слѣдующихъ двухъ параграфахъ (753 и 754) Маклоренъ *впервые* прилагаетъ выведенный въ § 751 рядъ къ разложенію функцій e^z, cos z, sin z, tan z, sec z.

---

1) A Treatise of Fluxions. 1742. Мы пользовались французскимъ переводомъ іезуита Пезена, изданнымъ въ 1749 г.

Монтюкла, въ изданномъ въ 1802 г. подъ редакціей Лаланда третьемъ томѣ своей исторіи математики, — по выраженію М. Кантора, великомъ твореніи, хотя во многомъ и ошибочномъ, однако пока непревзойденномъ, — говоритъ о рядѣ (6) (стр. 251): «такъ какъ Тэйлоръ «почти ограничился только указаніемъ источника своей теоремы, то раз-«личные геометры занялись ея доказательствомъ» и далѣе (стр. 252): «рядъ Тэйлора имѣетъ въ исчисленіи разностей какъ конечныхъ такъ и «безконечно малыхъ то-же значеніе, какъ рядъ Бернулли въ интеграль-«номъ исчисленіи; такъ какъ этотъ послѣдній, по своей формѣ, предста-«вляетъ истинный pendant къ первому и т. д.».

Изъ новѣйшихъ историковъ Вейссенборнъ[1]) воспроизводитъ анализъ Бернулли и замѣчаетъ (стр. 116), что «легко привести первоначаль-«ный видъ ряда Бернулли въ нынѣ употребительную форму:

$$f(x)=f(0)+\frac{x}{1}\frac{df(x)}{dx}-\frac{x^2}{1.2}\frac{d^2f(x)}{dx^2}+\frac{x^3}{1.2.3}\frac{d^3f(x)}{dx^3}-\ldots\text{»},$$

въ которой разсматривалъ его, — прибавимъ, — еще Эйлеръ[2]) съ цѣлью простой провѣрки. Эйлеръ выводилъ этотъ рядъ изъ ряда Тэйлора, но не упоминалъ ни Тэйлора, ни Бернулли. Говоря о Тэйлорѣ, Вейссенборнъ приводитъ, между прочимъ, выводъ ряда (4), полагая, что онъ необходимо превращается въ рядъ Бернулли, — въ какомъ видѣ его именно и не употреблялъ Тэйлоръ, — и совершенно умалчивая о рядѣ (5).

Бертранъ въ историческомъ предисловіи къ своему трактату о дифференціальномъ исчисленіи, 1864, приписываетъ рядъ (1) Якову Бернулли, называя его (стр. XXIX) «изобрѣтателемъ одной общей теоремы, которая «даетъ выраженіе какой угодно функціи въ видѣ ряда, котораго члены «содержатъ множителями ея послѣдовательныя производныя и который «является непосредственнымъ слѣдствіемъ гораздо болѣе важнаго разло-«женія, открытаго позже Тэйлоромъ». Въ текстѣ книги, получивъ изъ ряда Тэйлора рядъ Якова (sic!) Бернулли

$$F(x)=F(0)+xF'(x)-\frac{x^2}{1.2}F''(x)+\ldots,$$

Бертранъ говоритъ (стр. 310): «такъ какъ здѣсь коэффиціенты различ-«ныхъ степеней x суть функціи перемѣнной независимой x, то этотъ рядъ «очень отличенъ по формѣ отъ ряда Тэйлора и вообще гораздо менѣе «полезенъ, нежели послѣдній». Полагая $F(x)=(x+a)^n$, Бертранъ убѣ-

1) Hermann Weissenborn. Die Principien der höheren Analysis in ihrer Entwickelung von Leibnitz bis auf Lagrange, 1856.

2) Institutiones calculi differentialis, 1787, pp. 283—286.

ждается, что полученный въ этомъ случаѣ рядъ можетъ быть найденъ помощію формулы бинома Ньютона, когда ее примѣнимъ къ разложенію $a^n = (a + x - x)^n$. Автору оставалось обобщить это замѣчаніе, чего, однако, имъ не было сдѣлано.

Въ 1889 появилась спеціальная исторія безконечныхъ рядовъ Рейфа[1]). Изложивъ на стр. 59 выводъ ряда (1), авторъ замѣчаетъ: «Таковъ Бернулліевъ рядъ, который, несмотря на сходство съ Тэйлоро-«вымъ рядомъ, *существенно* отличается отъ него тѣмъ, что коэффиціенты «$\frac{dn}{dz}$, $\frac{d^2n}{dz^2}$, ... сами суть функціи z». Изложивъ затѣмъ на стр. 81—82 выводъ ряда (6) по Тэйлору, авторъ замѣчаетъ, что Тэйлоръ сдѣлалъ нѣкоторыя приложенія своего ряда къ рѣшенію дифференціальныхъ уравненій помощью рядовъ, напримѣръ къ рѣшенію уравненія

$$\frac{d^2x}{dz^2}(z + nx) - \frac{dx}{dz} - \left(\frac{dx}{dz}\right)^2 = 0,$$

и продолжаетъ: «А что было ближе, именно приложеніе къ разложенію «данныхъ функцій въ степенные ряды, онъ оставляетъ въ сторонѣ, хотя и «дѣлаетъ указаніе, изъ котораго можно заключить, что онъ зналъ объ «этомъ приложеніи; ибо онъ говоритъ на стр. 27: когда данное значеніе z «можетъ быть сдѣлано равнымъ нулю, такъ что при этомъ предположеніи «члены ряда не дѣлаются безконечными, то рядъ выступитъ въ простѣй-«шей формѣ восходящимъ по степенямъ z». Заявивъ далѣе, что самъ Тэйлоръ не вполнѣ понялъ значеніе формулы, нашъ авторъ говоритъ: «О «томъ, что Тэйлоръ по поводу своей книги пришелъ къ столкновенію съ «Иваномъ Бернулли, наиболѣе склоннымъ къ спорамъ изъ числа всѣхъ «Бернулли, можно здѣсь упомянуть потому, что Бернулли, между про-«чимъ, упрекнулъ его, будто бы онъ выставилъ какъ собственное открытіе «рядъ Бернулли для интеграла функціи, не охранивъ пріоритета послѣд-«няго». По поводу этого мѣста книги Рейфа слѣдуетъ замѣтить, что самъ Бернулли не вступалъ въ споръ съ Тэйлоромъ и что пререканія происходили не о первенствѣ открытія ряда (6), а рядовъ (4) и (5).

Переходимъ къ отзывамъ Морица Кантора, признаннаго корифея современныхъ историковъ математики. Интересующіе насъ вопросы разсматриваются въ незаконченномъ еще третьемъ томѣ исторіи математики, первый выпускъ котораго (стр. 1—252) вышелъ въ 1894, а второй (стр. 253—472) въ 1896 г. Рядъ Бернулли разсматривается на стр. 220 и отмѣчается «какъ рядъ совершенно другого и вполнѣ новаго происхожде-«нія» (сравнительно съ рядами Лейбница); о логарифмическомъ рядѣ (2)

1) Dr. R. Reiff. Geschichte der unendlichen Reihen. Tübingen 1889.

говорится на стр. 221 какъ о «совершенно другомъ разложенiи сравнительно съ тѣмъ логариомическимъ рядомъ, который до того времени знали».

По поводу ряда (6) Канторъ замѣчаетъ (стр. 368), что «трудно сказать, насколько для Тэйлора была ясна возможность приложенiя его «теоремы къ разложенiю въ рядъ функцiи двучленной величины». Затѣмъ о рядахъ (4) и (5) Канторъ говоритъ: «Другое, опять благодаря обозна-«ченiямъ очень трудно понимаемое, разложенiе въ рядъ изложено въ XI «предложенiи» и выводитъ прiемомъ Тэйлора только рядъ (4) прямо въ формѣ ряда Бернулли, принимая z за независимое перемѣнное; послѣ чего продолжаетъ (стр. 369): «Конечно, Тэйлоръ пользовался другимъ «и, — можно прибавить, — менѣе подлежащимъ возраженiямъ выводомъ, «нежели самъ изобрѣтатель ряда; однако трудно его защитить отъ упрека, «что онъ не назвалъ изобрѣтателя, и когда этотъ упрекъ былъ дѣйстви-«тельно сдѣланъ въ майской книжкѣ Acta eruditorum 1721, то онъ не далъ на это отвѣта».

Послѣ этого изложенiя положенiя вопроса, перейдемъ къ оцѣнкѣ его и прежде всего замѣтимъ, что *прiемъ*, предложенный Бернулли, можно назвать безукоризненнымъ не только для конца XVII вѣка, но и для настоящаго времени. Этотъ прiемъ есть въ дѣйствительности прiемъ интеграцiи по частямъ; только при современномъ догматическомъ изложенiи, напримѣръ въ Cours d'Analyse Эрмита, стр. 257, смыслъ названiя *по частямъ* до извѣстной степени утрачивается, тогда какъ въ изложенiи Бернулли онъ выступаетъ на первый планъ. Именно, чтобы найти интегралъ $\int U \frac{d^{n+1}V}{dx^{n+1}}dx$, по мысли Бернулли слѣдуетъ изъ дифференцiала $U\frac{d^{n+1}V}{dx^{n+1}}dx$ выдѣлить непосредственно интегрирующуюся *часть* $d\,U\frac{d^nV}{dx^n}$ и написать

$$U\frac{d^{n+1}V}{dx^{n+1}}dx = dU\frac{d^nV}{dx^n} - \frac{dU}{dx}\frac{d^nV}{dx^n}dx;$$

изъ второго члена второй части выдѣлить непосредственно интегрирующуюся *часть* $d\frac{dU}{dx}\frac{d^{n-1}V}{dx^{n-1}}$ и написать

$$\frac{dU}{dx}\frac{d^nV}{dx^n}dx = d\frac{dU}{dx}\frac{d^{n-1}V}{dx} - \frac{d^2U}{dx^2}\frac{d^{n-1}V}{dx^{n-1}}dx, \text{ и т. д.}$$

такъ что наконецъ получимъ:

$$U\frac{d^{n+1}V}{dx^{n+1}}dx = dU\frac{d^nV}{dx^n} - d\frac{dU}{dx}\frac{d^{n-1}V}{dx^{n-1}} + \ldots + (-1)^n d\frac{d^nU}{dx^n}V - (-1)^n\frac{d^{n+1}U}{dx^{n+1}}Vdx,$$

— выраженіе, въ которомъ выдѣлены непосредственно интегрирующіяся *части*. Въ настоящее время въ общей формулѣ интеграціи по частямъ одинъ изъ множителей подъ-интегральной функціи прямо представляется въ видѣ производной высшаго порядка нѣкоторой функціи, и въ выраженіи интеграла входятъ члены съ производными понижающихся порядковъ этой функціи; Бернулли этого не дѣлалъ и долженъ былъ вводить послѣдовательные интегралы одного изъ множителей. Трудно рѣшить, какому изъ представленій слѣдуетъ отдать предпочтеніе; не подлежитъ однако сомнѣнію, что *безконечный* рядъ можно получить только по способу Бернулли. Таковы именно ряды (4) и (5). Бернулли ихъ вывелъ дурнымъ пріемомъ въ 1695, но напечатаны подъ его именемъ они были только въ 1721, въ статьѣ Буркарда, послѣ того какъ ихъ же опубликовалъ Тэйлоръ въ 1715 г. Въ подтвержденіе, что эти ряды еще въ концѣ XVII вѣка были выведены Бернулли, Буркардъ ссылается на свидѣтельство Вариньона; для насъ, конечно, оно недоступно и первенство опубликованія рядовъ (4) и (5) мы должны признать за Тэйлоромъ, который очень искусно ими пользовался. Но несомнѣнно, что мысль, лежащая въ основѣ этихъ рядовъ, и примѣненіе ея въ частныхъ случаяхъ принадлежатъ Ивану Бернулли. Одинъ изъ этихъ частныхъ случаевъ представляетъ рядъ (1); съ другимъ случаемъ Бернулли имѣлъ дѣло при вычисленіи интеграла $\int_0^1 x^x dx$, величина котораго была имъ опубликована въ 1697 г. При этомъ послѣднемъ вычисленіи Бернулли пришлось искать интегралы вида

$$\int x^n (\log x)^n dx.$$

Примѣненіе непосредственно ряда (1) къ этому интегралу не ведетъ къ цѣли; но *пріемъ* Бернулли доставилъ ему значеніе этого интеграла, который можетъ быть полученъ и изъ формулы (4), когда за независимое перемѣнное возьмемъ $\log x = y$, вслѣдствіе чего интегралъ превратится въ такой

$$\int e^{(n+1)y} y^n dy.$$

Что касается пріема, которымъ Тэйлоръ вывелъ ряды (4) и (5) и который, по Кантору, превосходитъ пріемъ Бернулли, то замѣтимъ прежде всего, что совершенно такимъ же пріемомъ еще въ 1704 г. Де-Моавръ вывелъ рядъ Бернулли (который онъ называетъ *theorema eximium* и *theorema pulcherrimum*)[1], и замѣчаетъ (стр. 71), что доставляемое этимъ рядомъ разложеніе $\log(1+z)$ «много удобнѣе обыкновеннаго

1) Animadversiones in D. Georgii Cheynaei Tractatum de fluxionum methodo inversa per Abr. De Moivre. Londini 1704, praefatio p. V и 68.

«логариѳмическаго ряда тѣмъ, что при всѣхъ обстоятельствахъ постоянно «сходится и иногда довольно быстро». Затѣмъ по существу оба пріема тождественны и различаются между собою какъ вычисленіе въ умѣ и вычисленіе на бумагѣ; ибо Бернулли, производя вычисленіе въ умѣ, прямо пишетъ

$$ndz = dnz - zdn,$$

а Тэйлоръ полагаетъ

$$\int ndz = nz + p$$

и послѣ дифференцированія, доставляющаго

$$ndz = dnz + dp,$$

находитъ $dp = -zdn$. Ясно, что предпочтенія заслуживаетъ пріемъ Бернулли, не требующій совершенно ненужныхъ вычисленій.

Наконецъ, что касается отношенія между рядами Бернулли и Тэйлора, то въ новѣйшее время первый выводили изъ послѣдняго, какъ якобы болѣе общаго. Такъ у Бертрана изъ ряда Тэйлора

$$F(x+h) = F(x) + \frac{h}{1} F'(x) + \frac{h^2}{1.2} F''(x) + \ldots$$

при $h = -x$ получается рядъ Бернулли

$$F(0) = F(x) - \frac{x}{1} F'(x) + \frac{x^2}{1.2} F''(x) - \ldots$$

Но не трудно видѣть, что и наоборотъ изъ ряда Бернулли получается рядъ Тэйлора: стоитъ только принять $F(z) = f(a+x-z)$ и рядъ Бернулли доставитъ

$$f(a+x) = f(a) + \frac{x}{1} f'(a) + \frac{x^2}{1.2} f''(a) + \ldots$$

Логариѳмическій рядъ (2) также не представляетъ ничего особеннаго: стоитъ въ немъ принять, какъ это подсказывается самымъ видомъ ряда, $\frac{x}{a+x} = y$, чтобы превратить его въ слѣдующій

$$-\log(1-y) = \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2} + \frac{y^3}{3} + \ldots$$

Но этого мало. Выводы ряда (6), сдѣланные Тэйлоромъ и Маклореномъ[1]), для современнаго читателя представляются неудовлетворительными

1) Крайне поучительна страница 69 Animadversiones, на которой авторъ, сообщивъ, что Чиней предполагаетъ $\int ydz$ равнымъ

$$Azy + Bz^2y' + Cz^3y'' + Dz^4y''' + \ldots$$

и сравнивъ дифференціалъ ряда съ ydz, находитъ неизвѣстные коэффиціенты $A, B, C, D, \ldots$, продолжаетъ: «если, однако, этотъ свой методъ онъ хочетъ выставить подъ именемъ *изслѣ-«дованія*, то нѣтъ доказательства à posteriori, которое не заслуживало бы того же названія».

и не могутъ быть модернизированы, тогда какъ это очень легко сдѣлать съ выводомъ Бернулли. Для этого достаточно, не идя съ Бернулли въ недоступную безконечность, остановиться на конечномъ тождествѣ

$$ydz = dzy - d\left(\frac{z^2}{1.2}\frac{dy}{dz}\right) + \ldots \pm d\left(\frac{z^n}{n!}\frac{d^{n-1}y}{dz^{n-1}}\right) \mp \frac{z^n}{n!}\frac{d^n y}{dz^n}dz$$

и интегрировать его по z отъ o до h, что доставитъ

$$\int_0^h ydz = hy_h - \frac{h^2}{1.2}\left(\frac{dy}{dz}\right)_h + \ldots \pm \frac{h^n}{n!}\left(\frac{d^{n-1}y}{dz^{n-1}}\right)_h \mp \int_0^h \frac{z^n}{n!}\frac{d^n y}{dz^n}dz.$$

Принимая здѣсь $y = F'(x + h - z)$, получимъ

$$F(x+h) - F(x) = \frac{h}{1}F'(x) + \frac{h^2}{1.2}F''(x) + \ldots + \frac{h^n}{n!}F^{(n)}(x) +$$

$$+ \int_0^h \frac{z^n}{n!}F^{n+1}(x+h-z)\,dz$$

т. е. формулу Тэйлора съ точнымъ выраженіемъ остатка.

Маклоренъ вѣрно замѣтилъ, что рядъ Бернулли въ сущности не отличается отъ интеграла ряда Тэйлора. Но въ такомъ случаѣ и обратно изъ ряда Бернулли получается рядъ Тэйлора черезъ дифференцированіе или когда будемъ интегрировать производную данной функціи. Какое же основаніе сохранять за рядомъ (6) наименованіе ряда Тэйлора? Къ разложенію функцій Тэйлоръ этотъ рядъ не прилагалъ, и хотя, по мнѣнію Рейфа, онъ зналъ о такомъ приложеніи, однако вслѣдъ за цитированнымъ Рейфомъ мѣстомъ изъ Methodus incrementorum Тэйлоръ говоритъ (стр. 27): «И въ такомъ случаѣ рядъ, выражающій x, можетъ быть пред-«ставленъ съ общими членами, коэффиціенты которыхъ могутъ быть послѣ «того опредѣлены чрезъ сравненіе членовъ по нормѣ слѣдующаго примѣра». Въ примѣрѣ же этомъ, для рѣшенія линейнаго уравненія

$$\frac{d^2x}{dz^2} - z\frac{dx}{dz} - 2z = 0,$$

когда очень легко находятся значенія производныхъ z при $x = o$, Тэйлоръ принимаетъ $x = A + Bz + Cz^2 + Dz^3 + Ez^4 + \ldots$ Что касается затѣмъ сдѣланнаго Тэйлоромъ приложенія ряда (6) къ рѣшенію уравненія

$$\frac{d^2x}{dz^2}(z + nx) - \frac{dx}{dz} - \left(\frac{dx}{dz}\right)^2 = 0,$$

то не мѣшаетъ замѣтить прежде всего, что этому приложенію предшествуютъ слѣдующія слова (стр. 25): «въ происходящихъ такимъ образомъ

«рядахъ послѣ нѣсколькихъ членовъ изъ замѣченной аналогіи большею «частью могутъ быть найдены слѣдующіе коэффиціенты безъ всякаго вы-«численія. И иногда полученные ряды могутъ быть сравнены съ *другими «извѣстными рядами, происходящими отъ извѣстныхъ конечныхъ выраже-«ній*, вслѣдствіе чего, по подстановкѣ вмѣсто рядовъ этихъ конечныхъ «выраженій, интегралы выразятся конечнымъ числомъ членовъ». Отсюда можно заключить, какъ далекъ былъ Тэйлоръ отъ примѣненія ряда (6) къ дѣйствительному разложенію функцій. Кромѣ того, разсматриваемое дифференціальное уравненіе именно такого рода, что примѣненіе къ его интеграціи ряда (6) могло доставить конечный общій интегралъ только при условіи, что въ этомъ ряду z и v остаются неопредѣленными. Въ самомъ дѣлѣ если не только обозначимъ, какъ дѣлаетъ Тэйлоръ, $z+nx$ черезъ y, а и введемъ y какъ неизвѣстную функцію въ дифференціальное уравненіе, то оно приметъ болѣе простой видъ

$$ny\frac{d^2y}{dz^2}=\left(\frac{dy}{dz}-1\right)\left(\frac{dy}{dz}+n-1\right);$$

Тэйлору и приходится въ сущности прилагать рядъ (6) къ рѣшенію этого уравненія, общій интегралъ котораго, какъ извѣстно, имѣетъ видъ

$$y=C_1 f\left(\frac{z-C}{C_1}\right),$$

такъ что въ разложеніи этого интеграла по формулѣ (6) оба члена подъ знакомъ функціи остаются существенно неопредѣленными.

Итакъ пріемъ, который примѣненъ Иваномъ Бернулли къ выводу своего ряда, есть пріемъ интеграціи по частямъ, который остался самымъ могущественнымъ въ интегральномъ исчисленіи и донынѣ; а самый рядъ въ сущности не отличается отъ ряда, которому присвоено названіе Тэйлорова: кромѣ того, Бернулли принадлежатъ и нѣсколько примѣненій этого ряда. Элементарная справедливость требуетъ поэтому, чтобы рядомъ съ именами Тэйлора и Маклорена, но на первомъ мѣстѣ, было поставлено имя Ивана Бернулли и 1694 г. — годъ обнародованія его всеобъемлющаго ряда *(series universalissima)*.

Такъ какъ намъ уже пришлось здѣсь, по поводу ряда Бернулли, высказать наше несогласіе съ почтеннымъ нѣмецкимъ ученымъ Морицомъ Канторомъ, то мы позволимъ себѣ сдѣлать еще два замѣчанія на его Geschichte der Mathematik. На стр. 440—442 третьяго тома онъ говоритъ о произведенной Тэйлоромъ интеграціи уравненія

$$4x^3-4x^2=(1+z^2)^2\left(\frac{dx}{dz}\right)^2,$$

которое, при посредствѣ преобразованія $x = \frac{1+z^2}{y^2}$, приведено послѣднимъ къ виду

$$1 = y^2 - 2zy\frac{dy}{dz} + (1+z^2)\left(\frac{dy}{dz}\right)^2.$$

Дифференцируя это уравненіе, Тэйлоръ находитъ

$$\left\{-zy + (1+z^2)\frac{dy}{dz}\right\}\frac{d^2y}{dz^2} = 0$$

и, разсматривая общее рѣшеніе, доставляемое предположеніемъ $\frac{d^2y}{dz^2} = 0$, говоритъ: «если будетъ $\frac{d^2y}{dz^2} = 0$, то написавъ вмѣсто z, y, $\frac{dy}{dz}$ совмѣстныя значенія 0, a, a', найдемъ $a' = \sqrt{1-a^2}$, вслѣдствіе чего будетъ [1]) $y = a + \sqrt{1-a^2}.\ z$, откуда

$$x = \frac{1+z^2}{(a+\sqrt{1-a^2}z)^2}».$$

Этотъ результатъ совершенно вѣренъ, такъ какъ подъ a понимается значеніе y при $z=0$. Но уже на стр. 440 М. Канторъ переставляетъ въ знаменателѣ a и $\sqrt{1-a^2}$ и пишетъ

$$x = \frac{1+z^2}{(az+\sqrt{1-a^2})^2},$$

а на стр. 442 мотивируетъ эту перестановку тѣмъ, что изъ уравненія $\frac{d^2y}{dz^2} = 0$ слѣдуетъ $\frac{dy}{dz} = a$, и о формулѣ, данной Тэйлоромъ, говоритъ, что она получена «вслѣдствіе очевидной ошибки въ вычисленіи и мы нисколько «не колеблемся исправить его выводъ, соотвѣтственно его взглядамъ. Здѣсь «необходимо предположить именно ошибку въ вычисленіи, такъ какъ дву«кратное появленіе одной и той же опечатки въ двухъ мѣстахъ, раздѣлен«ныхъ промежуткомъ въ нѣсколько страницъ, едва-ли можно предполагать. «Но все равно!» Если бы Тэйлоръ ввелъ за произвольную постоянную значеніе $\frac{dy}{dz} = a'$, то онъ получилъ бы формулу М. Кантора; ошибки по существу не сдѣлалъ ни тотъ, ни другой; но М. Канторъ не правъ, излагая невѣрно разсужденіе Тэйлора.

---

1) Въ скобкахъ стоитъ (per hanc Propositionem), въ чемъ можно видѣть нѣкоторый намекъ на примѣненіе ряда (6), хотя этотъ рядъ находится въ VII предложеніи, а цитируемое мѣсто относится къ VIII предложенію.

По поводу этого же уравненія М. Канторъ говоритъ (стр. 440), что *нынѣ* интеграцію его можно было бы произвести чрезъ приведеніе къ виду

$$\frac{\pm dx}{2x\sqrt{x-1}} = \frac{dz}{1+z^2},$$

откуда

$$arctg\,(\mp\sqrt{x-1}) = arctgz + arctgC$$

или, примѣняя формулу $\operatorname{tg}(\alpha+\beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1-\operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}$,

$$\pm\sqrt{x-1} = \frac{C+z}{1-Cz}.$$

Сомнѣваемся, чтобы и нынѣ могъ быть одобренъ такой переходъ къ раціональному интегралу чрезъ посредство трансцендентныхъ функцій. Сомнѣваемся также, чтобы *только* «ошибочное мнѣніе объ интегралѣ $\frac{dx}{x}$ вынудило Ивана Бернулли къ очень неудобнымъ косвеннымъ путямъ при интегрированіи дифференціальныхъ уравненій» (стр. 218). Напротивъ, мы полагаемъ, что интегрированіе уравненія

$$a\,x\,dy - y\,dx = 0$$

чрезъ умноженіе его на $\frac{y^{a-1}}{x^2}$ содержитъ здоровые зачатки интегрирующаго множителя. Затѣмъ всѣ послѣдовательныя подстановки, которыя производитъ Бернулли въ уравненіи

$$dx : dy = \frac{3x^3 - 2axy}{3x^2 - ay} : y$$

едва-ли заслуживаютъ названія только «хлопотливыхъ» (umständlich). Полагая $y = mx$, Бернулли приводитъ уравненіе къ *однородному:*

$$3x^2\,dm - 2\,amxdm = am^2\,dx;$$

лучше этого и нынѣ ничего нельзя сдѣлать. Къ однородному уравненію и нынѣ необходимо примѣнить подставку $x = mn$ для приведенія его къ *линейному* уравненію относительно m:

$$3n^2\,dm - 3\,andm = amdn;$$

по отношенію къ перемѣнному n это уравненіе принадлежитъ къ категоріи Бернуллієвыхъ уравненій и подстановкою $n = \frac{a^2}{r}$ Бернулли достигаетъ *линейности* его относительно r, именно

$$3\,(r-a)\,dm = mdr,$$

послѣ чего, полагая $r - a = t$, онъ умножаетъ уравненіе $3tdm - mdt = 0$ на интегрирующаго множителя $\frac{m^2}{t^2}$ и находитъ $m^3 = bt$. «Вотъ каково уравненіе, которое выражаетъ природу *искомой кривой*», говоритъ Бернулли[1]). Затѣмъ уравненіе въ координатахъ этой кривой представляется въ видѣ $y^3 + bax^3 = a^2byx$, а «чтобы оно имѣло вездѣ одинаковыя измѣренія, пусть постоянная и произвольная буква $b = 1 : a$», чтобы получилась кривая $y^3 + x^3 = ayx$, квадратурою которой Бернулли занимался ранѣе. Это взято изъ лекцій интегральнаго исчисленія, написанныхъ Иваномъ Бернулли для маркиза Лопиталя въ 1691 и 1692 гг. Не знаемъ, что счелъ бы нужнымъ измѣнить въ этомъ анализѣ преподаватель конца XIX вѣка.

1) Opera omnia, T. III, p. 423.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

Новыя изслѣдованія спектра „β Lyrae".

А. Бѣлопольскаго.

(Съ одной таблицей).

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 27 Августа 1897 г.).

Мои изслѣдованія спектра этой звѣзды въ 1892 г. въ области $D - H_\gamma$ указали, что почти всѣ линіи мѣняютъ свой характеръ въ зависимости отъ перемѣны блеска, что видъ линій такъ сложенъ, что нѣтъ почти возможности разгадать истинный характеръ темныхъ и свѣтлыхъ линій, потому что онѣ всегда наложены бываютъ одна на другую. Лишь съ нѣкоторыми допущеніями удалось разгадать главныя черты характера свѣтлой водородной линіи H_β. Точно также меньшимъ перемѣнамъ подвержена линія Mg. ($\lambda = 448.2^{\mu\mu}$), темная; хотя длина волны эѳира этой линіи была опредѣлена въ разные дни, однако благодаря тому, что она находилась на краю поля зрѣнія, гдѣ спектръ уже сильно слабѣлъ, этимъ измѣреніямъ особаго вѣса придано не было, тѣмъ болѣе, что рядомъ помѣщается весьма сложная линія Клевенга, $\lambda = 447.2^{\mu\mu}$, которая могла искажать истинный характеръ линіи Mg. Въ сезонъ 1897 г. я предпринялъ новый рядъ наблюденій, вооруженный свѣтосильнымъ спектрографомъ съ большой дисперсіей въ области H_γ (2 призмы). Было получено съ 20-го Іюня по 2-е Августа 26 спектрограммъ почти во всѣхъ фазахъ блеска. Къ сожалѣнію капитальный ремонтъ башни 30 д. рефрактора заставилъ меня прекратить наблюденія. Оказалось и теперь линія $\lambda = 448^{\mu\mu}$ менѣе другихъ мѣняла свой видъ въ разныя эпохи.

Чтобы не быть голословнымъ при указаніи на линію $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$, какъ на одну изъ сохранявшихъ свой характеръ, я приведу подробное ея описаніе и описаніе сосѣднихъ областей.

Всѣ остальныя линіи, встрѣчающіяся на спектрограммахъ этого года не даютъ никакихъ данныхъ для рѣшенія вопроса о причинѣ перемѣнности β Lyrae и потому объ этихъ линіяхъ нѣтъ надобности распространяться.

Описаніе сдѣлано по порядку, считая отъ minimum'а.

1897 іюнь 22 № 2 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; на краю со стороны краснаго конца видна очень ясная свѣтлая линія.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, широкая, размытая; со стороны фіол. конца на краю находится свѣтлая. Вслѣдствіе контраста кажется, что между линіями $\lambda = 447^{\mu\mu}$ и $\lambda = 448^{\mu\mu}$ находится еще темная линія.

іюля 31 № 25 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; на краю со стороны краснаго конца находится свѣтлая.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая, одиночная.

іюня 23 № 3 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, очень рѣзкая; на краю со стороны краснаго конца находится очень яркая свѣтлая линія.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, широкая, очень размыта.

іюня 24 № 4 и 5 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая. На краю со стороны фіол. конца находится свѣтлая лин.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая, болѣе тонкая, чѣмъ линія $\lambda = 447^{\mu\mu}$.

августа 2 № 26 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая съ maximum'омъ; свѣтлой не видно.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая, очень тонкая.

іюля 8 № 9 и 10 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, тонкая, отчетливая; свѣтлой не видно, но весь промежутокъ между $\lambda = 447$ и $\lambda = 448$ свѣтлый.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, шире предыдущей; на краю съ фіол. конца слабая свѣтлая.

іюля 9 № 11 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, очень слабая; въ спектрѣ съ трудомъ различается много темныхъ, тонкихъ, слабыхъ линій.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; на краю съ фіол. конца свѣтлая линія.

іюля 10 № 12 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — какъ темная, такъ и свѣтлая отсутствуютъ.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, очень отчетливая; слѣды свѣтлой линіи подозрѣваются на краю со стороны фіол. конца.

іюля 22 № 19 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, очень слабая; свѣтлой нѣтъ.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; на краю съ фіол. конца слабая свѣтлая линія.

іюля 28 № 6 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; на краю съ фіолет. конца свѣтлая линія

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая. Промежутокъ между $\lambda = 447$ и $\lambda = 448$ свѣтлый.

іюля 24 № 20 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; на краю съ фіолет. конца двѣ свѣтлыхъ линіи, изъ которыхъ ближайшая къ темной болѣе свѣтлая.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая.

іюля 11 № 13 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, не ясная; на обоихъ краяхъ свѣтлыя линіи, изъ которыхъ одна, со стороны фіол. конца, отчетлива.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая.

іюля 12 № 14 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, слабовата. Есть признаки свѣтлой.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая.

іюля 25 № 21 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, довольно слабая внутри свѣтлой.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая. На спектрограммѣ замѣтно множество темныхъ и свѣтлыхъ линій весьма слабыхъ преимущественно между F и $\lambda = 448^{\mu\mu}$.

іюня 30 № 7 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — Вмѣсто темной линіи довольно широкая полоса съ двумя maximum'ами.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная отчетливая.

іюля 13 № 15 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — двѣ темныхъ слабыхъ линіи. Можетъ быть это только контрасты между тремя свѣтлыми линіями.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, слабовата.

іюля 26 № 22 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — Здѣсь ясно видно, что темныя суть контрасты между тремя свѣтлыми линіями; средняя изъ нихъ самая яркая и самая тонкая; ея положеніе ближе къ той, которая со стороны краснаго конца.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, ясная; на краю со стороны краснаго конца свѣтлая линія. На этой спектрограммѣ видно множество свѣтлыхъ линій, напримѣръ близъ $\lambda = 455^{\mu\mu}$ пять очень отчетливы, далѣе еще нѣсколько.

іюля 27 № 23 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — двѣ темныхъ линіи выдѣляются между свѣтлыми линіями. Свѣтлая линія между темными яркая.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая; кажется, что на краяхъ есть свѣтлыя. На этой спектрограммѣ мно-

жество слабыхъ темныхъ линій, особенно около $\lambda = 455^{\mu\mu}$.

іюля 2 № 8 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — двѣ отчетливыхъ темныхъ и двѣ свѣтлыхъ, довольно яркихъ. Изъ темныхъ болѣе отчетлива та, что помѣщается между свѣтлыми.

$\lambda = 448$ — темная, отчетливая. На спектрограммѣ замѣтно много слабыхъ линій.

іюля 15 № 16 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая, со свѣтлыми краями. Есть еще слабая темная ближе къ красному концу.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, слабовата.

іюня 20 № 1 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая, тонкая; на краю съ фіолетов. конца свѣтлая.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая.

іюля 17 № 17 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — сложная картина: на краю широкой темной полосы съ фіолет. конца находится тонкая свѣтлая линія. Ближе къ другому краю, внутри темной полосы, находится другая свѣтлая линія; вслѣдствіе контраста кажется, что между этой линіей и краемъ полосы есть еще самостоятельная темная линія.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — Похожа на предыдущую, только всѣ части тѣснѣе одна къ другой, такъ что на первый взглядъ она производитъ впечатлѣніе отчетливой темной линіи со свѣтлыми краями; изъ нихъ тотъ, что со стороны краснаго конца, ярче. Тутъ же рядомъ находится еще слабая темная линія.

іюля 30 № 24 $\lambda = 447^{\mu\mu}$ — Картина подобна той, что на предыдущей спектрограммѣ, только не такъ отчетлива. Вторая свѣтлая линія шире и почти по серединѣ темной полосы.

$\lambda = 448^{\mu\mu}$ — темная, отчетливая. Мало подробностей.

Изъ этого описанія видно, что сравнительно съ линіей $\lambda = 447^{\mu\mu}$ темная линія $\lambda = 448^{\mu\mu}$ мѣняетъ видъ немного. Линія-же $\lambda = 447^{\mu\mu}$ а равно H_γ, не только сложны, но и изо дня въ день мѣняютъ совершенно свой видъ. Съ другой стороны, всетаки перемѣны въ характерѣ линіи $\lambda = 448$ существуютъ и благодаря этому опредѣленіе лучевыхъ скоростей по ней не такъ точны, какъ этого можно было ожидать, если-бы этихъ перемѣнъ не было.

Итакъ измѣрялась только линія $\lambda = 448^{\mu\mu}$ и по тому-же способу, какой описанъ мною въ статьѣ объ η Aquilae: наведенія дѣлались на искус-

ственныя линіи спектра желѣза, на соотвѣтствующія линіи солнечной спектрограммы и на линію $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$. d_1 означаетъ разности отсчетовъ наведеній на искусств. и солнечныя линіи; d_2 — разности отсчетовъ наведеній на линію $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ въ звѣздномъ и солнечномъ спектрахъ. Графически находилась d_1 для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$; алгебраическая сумма $d_1 + d_2$ даетъ искомое смѣщеніе, d_3 въ оборотахъ винта.

1897

Іюня 20.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	—0.275
449.5	0.256
447.6	0.223
446.7	0.193
441.5	0.176

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.233$
$d_2 = +0.744$
$d_3 = +0.511$

Іюня 22.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	—0.049
441.5	0.048
440.5	0.028

для $448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.044$
$d_2 = -0.049$
$d_3 = -0.093$

Іюня 23.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	+0.149
446.7	0.127
441.5	0.091

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.125$
$d_2 = -0.450$
$d_3 = -0.325$

Іюня 24. 1-я сп.

λ	d_1
$482.9^{\mu\mu}$	+0.368
440.5	0.345
438.4	0.363

для $\lambda = 448.2$ $d_1 = +0.364$
$d_2 = -0.931$
$d_3 = -0.567$

Іюня 24. 2-я сп.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	—0.212
441.5	0.224
438.4	0.218

для 448.2 $d_1 = -0.217$
$d_2 = -0.432$
$d_3 = -0.649$

Іюня 28.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	+0.237
440.5	0.152
438.4	0.148

для $\lambda = 448^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.198$
$d_2 = -0.533$
$d_3 = -0.335$

Іюня 30.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	+0.260
446.8	0.202
441.5	0.197
438.4	0.165

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.218$
$d_2 = +0.184$
$d_3 = +0.402$

Іюля 2.

λ	
$452.9^{\mu\mu}$	+0.351
441.5	0.304
438.4	0.283

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.320$
$d_2 = +0.294$
$d_3 = +0.614$

Іюля 8. 1-ое измѣр.

λ	d_1
452.9μμ	—0.303
441.5	0.302
440.5	0.340
438.4	0.337

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.308$
$d_2 = -0.451$
$d_3 = -0.759$

Іюля 8. 2-ое изм.

λ	d_1
452.9μμ	—0.258
440.5	0.299
438.4	0.313

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.270$
$d_2 = -0.473$
$d_3 = -0.743$

Іюля 8. 2-я спект.

λ	
452.9μμ	—0.244
440.5	0.290
438.4	0.307

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.257$
$d_2 = -0.444$
$d_3 = -0.701$

Іюля 9.

λ	d_1
452.9μμ	+0.373
440.5	0.347
438.4	0.333

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.363$
$d_2 = -1.109$
$d_3 = -0.745$

Іюля 10.

λ	d_1
452.9μμ	+0.375
447.6	0.391
440.5	0.334
438.4	0.327

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.366$
$d_2 = -0.982$
$d_3 = -0.616$

Іюля 11.

λ	d_1
452.9μμ	—0.221
440.5	0.271
438.4	0.285

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.243$
$d_2 = -0.011$
$d_3 = -0.254$

Іюля 12.

λ	d_1
452.9μμ	+0.391
440.5	0.330
438.4	0.299

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.364$
$d_2 = -0.266$
$d_3 = +0.098$

Іюля 13.

λ	d_1
452.9μμ	+0.801
440.5	0.739
438.4	0.731

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.777$
$d_2 = -0.390$
$d_3 = +0.387$

Іюля 15.

λ	d_1
452.9μμ	+0.049
441.5	+0.002
440.5	+0.005
438.4	—0.002

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.021$
$d_2 = +0.688$
$d_3 = +0.709$

Іюля 17. 1-е изм.

λ	d_1
452.9μμ	+0.312
441.5	0.292
440.5	0.291
438.4	0.296

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.304$
$d_2 = -0.019$
$d_3 = +0.285$

Іюля 17. 2-е изм.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	—0.157
441.5	0.136
440.5	0.140

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.149$

$d_2 = +0.483$

$d_3 = +0.334$

Іюля 21.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	—0.091
441.5	0.046
440.5	0.059
438.4	0.078

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.061$

$d_2 = -0.726$

$d_3 = -0.787$

Іюля 22.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	—0.226
441.5	—0.267
440.5	—0.261
438.4	—0.260

для $\lambda = 448.2$, $d_1 = -0.243$

$d_2 = -0.425$

$d_3 = -0.668$

Іюля 24.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	—0.050
441.5	0.081
440.5	0.078
438.4	0.079

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$, $d_1 = -0.064$

$d_2 = -0.189$

$d_3 = -0.253$

Іюля 25.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	—0.109
441.5	0.147
440.5	0.160
438.4	0.164

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = -0.126$

$d_2 = +0.159$

$d_3 = +0.033$

Іюля 26.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	+0.255
449.5	0.199
447.6	0.227
446.7	0.228
440.5	0.220
438.4	0.225

для $\lambda = 448.2$ $d_1 = +0.228$

$d_2 = +0.162$

$d_3 = +0.390$

Іюля 27.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	+0.007
447.6	+0.003
446.7	+0.021
440.5	—0.019
438.4	—0.021

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.006$

$d_2 = +0.625$

$d_3 = +0.631$

Іюля 30.

λ	d_1
452.9$^{\mu\mu}$	+0.004
441.5	—0.004
440.5	+0.015
438.4	—0.002

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$ $d_1 = +0.003$

$d_2 = +0.314$

$d_3 = +0.317$

Іюля 31.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	—0.052
441.5	—0.076
440.5	—0.080
438.4	—0.091

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$, $d_1 = -0.062$

$d_2 = +0.056$

$d_3 = -0.006$

Августа 2.

λ	d_1
$452.9^{\mu\mu}$	+0.185
449.5	0.145
447.6	0.162
441.5	0.151
440.5	0.144
438.4	0.129

для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$, $d_1 = +0.171$

$d_2 = -0.737$

$d_3 = -0.566$

Полученныя смѣщенія помножаемъ на множитель K. Въ слѣд. таблицѣ даны величины этого множителя для разныхъ температуръ, но аргументомъ служитъ разстояніе въ оборотахъ между линіями $\lambda = 440.5$ и $\lambda = 430.8^{\mu\mu}$.

Таблица для $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$.

аргум.	K.	lg. K.	аргум.	K.	lg. K.
30.02 об.	34.45	1.5372	30.09 об.	34.40	1.5366
.03	.44	.5371	.10	.39	.5364
.04	.43	.5370	.11	.39	.5364
.05	.43	.5370	.12	.38	.5363
.06	.42	.5369	.13	.37	.5362
.07	.41	.5367	.14	.36	.5361
.08	.41	.5367	.15	.36	.5361

Длина интервала $\lambda = 440.5 - 430.8^{\mu\mu}$ была на спектрограммахъ звѣзды слѣд.:

Іюня	20	30.04	Іюля	9	30.02	Іюля	22	30.11
	22	.11		10	.05		24	.11
	23	.05		11	.07		25	.05
	24	.07		12	.07		26	.08
	28	.04		13	.07		27	.09
	30	.03		15	.07		30	.11
Іюля	2	.06		17	.10		31	.10
	8	.05		21	.10	августа	2	.09

Въ слѣд. таблицѣ сопоставлены всѣ измѣренія и выведены лучевыя скорости относит. солнца. Въ послѣднемъ столбцѣ даны промежутки времени, протекшіе между главнымъ minimum'омъ и временемъ наблюденія.

№	Сред. Пулк. вр.			смѣщ.	луч. скор.	прив. къ θ	луч. скор. отн. θ	пром. вр.
1	іюня	20	$11^h.5$	+0.511	+17.60 г.м.	+0.67 г.м.	+18.27 г.м.	11^d1^h
2		22	12.0	—0.093	— 3.20	+0.60	— 2.60	0 3
3		23	12.4	—0.325	—11.19	+0.57	—10.62	1 3
4		24	11.8	—0.567	—19.54	+0.53	—19.01	2 3
5		24	12.5	—0.649	—22.33	+0.53	—21.80	2 4
6		28	11.6	—0.335	—11.53	+0.39	—11.14	6 3
7		30	11.1	+0.402	+13.85	+0.31	+14.16	8 2
8	іюля	2	11.9	+0.614	+21.14	+0.24	+21.38	10 3
9		8	11.9	—0.751	—25.86	+0.02	—25.84	3 5
10		8	12.5	—0.701	—24.11	+0.02	—24.09	3 6
11		9	11.4	—0.745	—25.66	—0.02	—25.68	4 4
12		10	11.1	—0.616	—21.21	—0.06	—21.27	5 4
13		11	11.0	—0.254	— 8.74	—0.09	— 8.83	6 4
14		12	11.5	+0.098	+ 3.37	—0.13	+ 3.24	7 5
15		13	11.4	+0.387	+13.32	—0.17	+13.15	8 4
16		15	11.4	+0.709	+24.40	—0.25	+24.15	10 4
17		17	11.2	+0.310	+10.66	—0.32	+10.34	12 4
18		21	11.2	—0.787	—27.05	—0.47	—27.52	3 6
19		22	11.2	—0.668	—22.97	—0.51	—23.48	4 6
20		24	10.3	—0.253	— 8.70	—0.58	— 9.28	6 5
21		25	10.2	+0.033	+ 1.14	—0.61	+ 0.53	7 5
22		26	10.0	+0.390	+13.42	—0.65	+12.77	8 5
23		27	10.2	+0.631	+21.71	—0.68	+21.03	9 5
24		30	10.1	+0.317	+10.90	—0.79	+10.11	12 5
25		31	10.2	—0.006	— 0.21	—0.82	— 1.03	0 7
26	августа	2	9.7	—0.566	—19.47	—0.89	—20.36	2 7

Главныя эпохи блеска были приняты на основаніи эфемериды, данной въ Annuaire du Bureau des Long., а именно главный minimum имѣлъ мѣсто по среднему пулк. времени 1897 г. іюня 9 11^h; 22 9^h; іюля 5 7^h; 18 5^h; 31 3^h.

II minimum: іюня 28 20^h; іюля 11 18^h, 24 16^h.

I maximum: іюня 25 14^h; іюля 8 12^h; 21 10^h; августа 3 8^h.

II maximum: іюля 2 2^h; 15 0^h; 27 22^h.

Періодъ принятъ $= 12^d.908$.

Пользуясь этими данными строимъ кривую скоростей, откладывая по оси абсциссъ числа послѣдняго столбца предыдущей таблицы, а на ординатахъ лучевыя скорости относительно солнца. Болѣе или менѣе значительныя уклоненія отъ кривой замѣтны іюля 8, 9 и 15. Но при измѣреніяхъ этихъ спектрограммъ встрѣчаются слѣд. замѣчанія:

8 іюля, искусственная линія, $\lambda = 452.9^{\mu\mu}$ едва видна.

9 іюля, линія $448.2^{\mu\mu}$ въ звѣздѣ размыта и неопредѣленна.

15 іюля, линія 448.2$^{\mu\mu}$ въ звѣздѣ слаба.

Ось симметріи имѣетъ ординатой — 2.0 г. м. = собст. движ. системы.

$A = 24.8$ ч. м. $\qquad A - B = + 0.8$ г. м. $\qquad 2\sqrt{A \times B} = 48.8$

$B = 24.0$ » » $\qquad A + B = 48.8$

Слѣд. площади измѣрены планиметромъ Асмлера.

$z_1 = 112 \qquad z_2 + z_1 = -20$

$z_2 = -132 \qquad z_2 - z_1 = -244$

$u_1 = 90^\circ\!.9 \qquad u_2 = 269^\circ\!.1$ .... точки въ которыхъ лучев. скорости = 0

$\omega = 78^\circ\!.7$ .... долгота періастр.

$e = 0.08; \left(\frac{dz}{dt}\right) = + 5.2$ г. м.

$T = 12^d\ 20^h$, т. е. прохожденіе черезъ періастр. происходитъ за 2^h до главнаго minimum'a.

a sn $i = 4316000$ г. м.

Кривая луч. скоростей указываетъ, что моменты, когда лучевыя скорости = 0 очень близки къ эпохамъ minimum'овъ (8^h послѣ главнаго minim. и 7^h послѣ II minimum'a). Отсюда весьма вѣроятно, что причина ослабленія блеска кроется въ затменіи одного свѣтила другимъ. Слѣд. можно принять $i = 90^\circ$ и $a = 4316000$ г. м. Въ прежнихъ моихъ изслѣдованіяхъ (Bul. de l'Acad. I. des Sc. de S.-Pétersbourg, T. VII и Memorie d. Soc. d. Spett. Ital. vol. XXIII) я нашелъ, что свѣтлая линія F также даетъ періодическія скорости, но знаки лучевыхъ скоростей опредѣленныхъ для одинаковыхъ эпохъ теперь и тогда различны. Это указываетъ на то, что свѣтлая линія F принадлежитъ одному свѣтилу, наз. его черезъ A; темная же линія, $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$, принадлежитъ спектру другого свѣтила, наз. его черезъ B.

Такъ какъ послѣ главнаго minimum'a лучевыя скорости свѣтила B отрицательны, то весьма вѣроятно, что оно затмѣвается свѣтиломъ A. Наоборотъ, во время II minimum'a свѣтило A затмѣвается свѣтиломъ B[1]). Для свѣтила A мною была найдена величина полуоси = 2130000 г. м. Такимъ образомъ полуось относительной орбиты = 6446000 г. м.; отсюда,

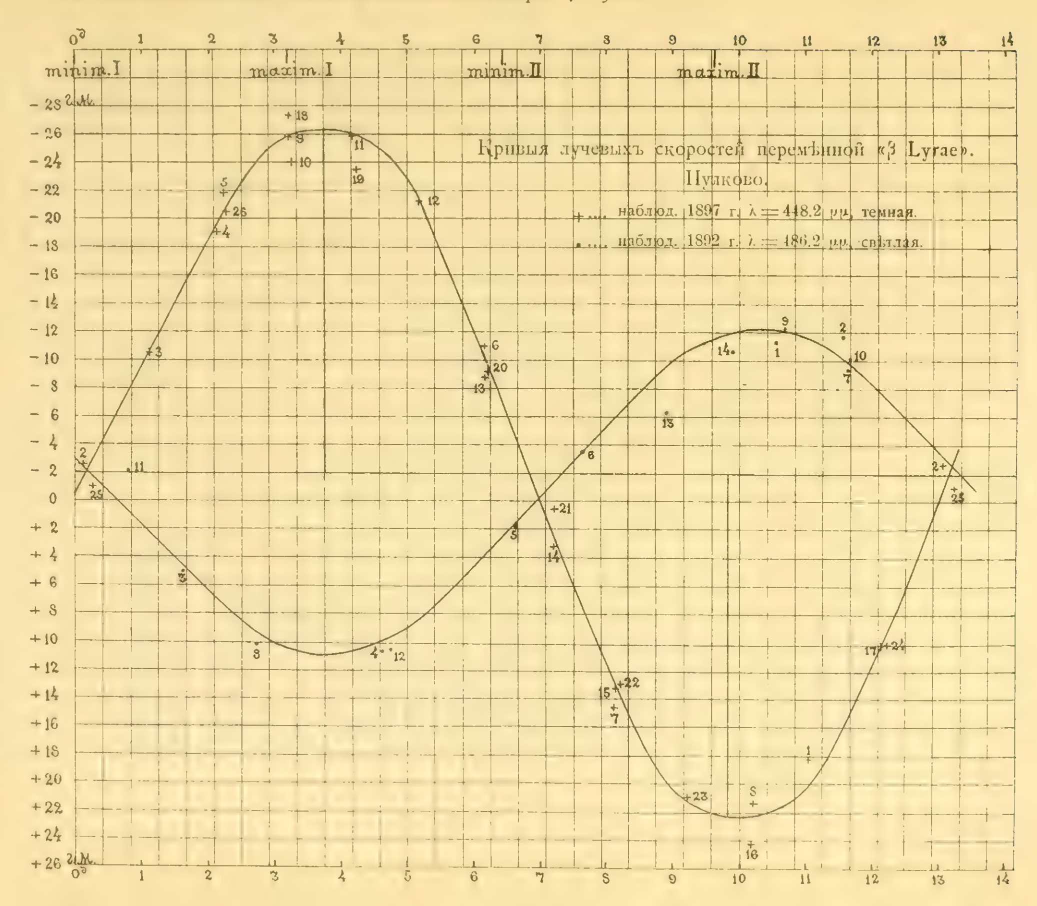
---

[1]) То же я заключилъ и въ 1892 г., именно на стр. 431 статьи «Le spectre de l'étoile variable β Lyrae» читаемъ: «Nous supposons donc, que l'étoile dans le minimum de son éclat se trouve dans un des noeuds ou mieux que l'une des étoiles du système se trouve dans le noeud. Cette supposition est basée sur le fait, que le spectre continue devient au temps du minimum principal très faible, tandis que la raie brillante F et aussi la raie 501.4$^{\mu\mu}$ ne diminuent sensiblement leur éclat; ainsi nous observons vers ce temps une éclipse partielle de l'une des étoiles...»

обозначая массу свѣтила A черезъ m, а массу свѣтила B черезъ m_1, получимъ $m + m_1 = 27.4\ \odot$, затѣмъ $m = 19\ \odot$ и $m_1 = 8.4\ \odot$.

Явленіе, однако, всетаки не вполнѣ выяснено, т. к. многія спектральныя линіи по временамъ представляютъ весьма сложную картину. Нужно пожалѣть, что свѣтлыя линіи повидимому недоступны большой дисперсіи, потому что сильно размываются, такъ что нерѣдко даже съ трудомъ различаешь присутствіе таковой, между тѣмъ какъ на спектрограммахъ, полученныхъ однопризмовымъ спектрографомъ онѣ видны очень ясно.




minim. I
maxim. I
minim. II
maxim. II
Кривыя лучевыхъ скоростей перемѣнной «β Lyrae».
Пулково.
+ .... наблюд. 1897 г. λ = 448.2 μμ, темная.
• .... наблюд. 1892 г. λ = 486.2 μμ, свѣтлая.
г.м.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

Изслѣдованіе спектра перемѣнной „η Aquilae" (3.5—4.7 в.)

А. Бѣлопольскаго.

(Съ одной таблицей).

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 27-го августа 1897 г.)

Въ засѣданіи Имп. Академіи 27 сент. 1895 г. были доложены мои предварительныя изслѣдованія перемѣнной «η Aquilae», въ которыхъ я указывалъ на періодичность лучевыхъ скоростей этой звѣзды, т. е. на движеніе звѣзды по замкнутой кривой. Этотъ результатъ былъ полученъ изъ небольшого числа спектрограммъ звѣзды при помощи спектрографа съ одной призмой, а потому этимъ выводомъ и пришлось тогда ограничиться.

По возвращеніи изъ экспедиціи для наблюденія полнаго солнечнаго затменія я замѣнилъ прежній короткій коллиматоръ спектрографа новымъ, болѣе длиннымъ. Это улучшеніе вмѣстѣ съ улучшеніемъ ахроматизаціи объектива 30^{d} рефрактора для химическихъ лучей (при помощи вспомогательнаго стекла) позволяетъ теперь спектрографировать двупризмовымъ спектрографомъ звѣзды до 4.5 в., не увеличивая времени экспозиціи. Такимъ образомъ новому спектрографу доступны такія перемѣнныя, какъ β Lyrae, δ Cephei, и η Aquilae во всѣхъ фазахъ ихъ блеска. Въ теченіи іюля нынѣшняго года я получилъ 14 спектрограммъ η Aquilae. Къ сожалѣнію ремонтъ большой башни прервалъ мои наблюденія, а затѣмъ погода испортилась такъ что пришлось волей неволей ограничиться упомянутымъ числомъ спектрограммъ. Я позволяю себѣ обнародованіе полученныхъ результатовъ въ виду ихъ важности и надѣюсь, что дальнѣйшія изслѣдованія не измѣнятъ ихъ существенно.

Всѣ спектрограммы звѣзды имѣютъ искусственный спектръ желѣза. Спектръ звѣзды принадлежитъ къ переходному отъ II къ III типу и до мелочей тождественъ со спектромъ перемѣнной δ Cephei. Измѣренія производились по новому способу. Увеличеніе микроскопа при измѣреніяхъ

употреблялось = 15. На звѣздную спектрограмму при измѣреніи накладывалась спектрограмма солнца. Затѣмъ производились наведенія нити на линіи звѣзднаго, искусственнаго и солнечнаго спектровъ (по 4 наведенія). Отсюда получается три сорта разностей отсчетовъ: 1) между наведеніями на звѣздный и на солнечный; 2) — на искусственный и солнечный и 3) — на звѣздный и искусственный спектры. При помощи этихъ разностей строимъ три соотвѣтствующихъ кривыхъ, причемъ за абсциссы берутся длины волнъ эѳира, а за ординаты — упомянутыя разности. Затѣмъ для любой линіи можно найти смѣщеніе: оно будетъ равняться алгебраической суммѣ ординатъ первыхъ двухъ кривыхъ и въ то-же время будетъ непосредственно выражаться ординатой 3-й кривой. Всѣ дальнѣйшія изслѣдованія отнесены къ линіи Hγ ($\lambda = 434.07^{\mu\mu}$). Этотъ способъ между прочимъ позволяетъ опредѣлять смѣщеніе не только линій, для которыхъ на спектрограммѣ имѣется искусственная, но и такихъ, для которыхъ искусственныхъ нѣтъ, лишь бы въ солнечномъ спектрѣ эта линія имѣлась. Такъ въ спектрахъ звѣздъ I типа этимъ способомъ получается смѣщеніе линіи $\lambda = 448.2^{\mu\mu}$, (*Mg.*) которая въ большинствѣ случаевъ очень хороша для измѣреній, въ особенности по сравненіи съ размытыми и широкими водородными линіями.

При измѣреніяхъ я пользовался слѣдующими линіями по преимуществу:

$\lambda = 441.5^{\mu\mu}$	гораздо шире, чѣмъ въ звѣздахъ II типа.
440.5	одна изъ лучшихъ по рѣзкости.
438.4	порядочная, тоньше чѣмъ въ звѣздахъ II типа.
432.2	довольно широкая.
431.9	тоже.
431.5	порядочная.
431.4	тоже.
431.3	рѣзкая, тонкая.
430.8	порядочная.
427.2	двойная.
426.1	не всегда удобна для измѣреній.

Въ послѣдующемъ даны упомянутыя разности, которыя въ томъ-же порядкѣ, какъ выше, означены черезъ d_1, d_2 и d_3.

Найденное смѣщеніе для Hγ обозначено черезъ d_4, все въ оборотахъ винта.

1897. Іюль 10.

λ	d_1	d_2
427.2μμ	—0.450	+0.268
427.5	0.447	
430.8	0.469	0.291
431.5	0.460	
431.9	0.474	
432.2	0.467	
432.6	—	0.315
438.4	0.483	0.353
440.5	0.497	0.374
441.5	—	+0.362
442.7	—0.488	

Для Hγ $d_1 = -0.474$
$d_2 = +0.321$

$d_4 = -0.153$
$d_3 = -0.153$

Іюля 12.

λ	d_1	d_2
427.2μμ	—	—0.369
427.5	+0.249	
430.8	0.238	0.371
431.5	0.232	
431.9	0.246	
432.2	0.242	
432.6	—	0.350
438.4	—	0.319
440.5	0.225	0.307
441.5	0.269	0.329

Для Hγ $d_1 = +0.242$
$d_2 = -0.346$

$d_4 = -0.104$
$d_3 = -0.114$

Іюль 11.

λ	d_1	d_2
425.1μμ	—0.528	+0.327
427.2	—	0.348
427.5	0.517	
428.8	0.553	
429.5	0.536	0.344
430.8	0.516	0.348
431.4	0.553	
431.9	0.507	
432.2	0.535	
432.6	—	0.384
438.4		0.414
440.5	0.540	0.420
441.5	0.513	0.405
442.7	0.519	

Для Hγ $d_1 = -0.530$
$d_2 = +0.383$

$d_4 = -0.147$
$d_3 = -0.156$

Іюля 13.

λ	d_1	d_2
427.2μμ	—	—0.378
430.8	+0.268	0.354
431.5	0.255	
432.2	0.210	
432.6	0.252	0.315
435.2	0.241	
436.8	0.248	
437.0	0.221	
438.4	—	0.301
440.5	0.253	0.297
441.5	0.291	0.319
442.7	0.281	

Для Hγ $d_1 = +0.251$
$d_2 = -0.325$

$d_4 = -0.074$
$d_3 = -0.064$

Іюля 17.

λ	d_1	d_2
402.2$^{\mu\mu}$	+0.084	—0.255
426.1	0.021	0.214
427.2	0.078	0.226
429.5	0.083	
430.8	0.100	0.239
432.1	0.100	
432.6	0.091	0.220
438.4	0.096	0.205
439.5	0.092	
440.5	0.092	0.204
441.5	0.171	0.217

Для Hγ $d_1 = +0.092$
$d_2 = -0.214$

$d_4 = -0.122$
$d_3 = -0.126$

Іюля 21.

Слабая спектрограмма. Можно мѣрять только линіи λ = 440.5$^{\mu\mu}$ и λ = 441.5$^{\mu\mu}$; Непосредственныя смѣщенія этихъ линій суть:

440.5	—0.046
441.5	—0.036

Іюля 22.

λ	d_1	d_2
427.2$^{\mu\mu}$	—	—0.114
430.8	—	0.168
431.5	+0.135	
431.9	0.111	
432.2	0.142	
432.6	—	0.124
438.4	—	0.137
440.0	0.103	
440.5	0.118	0.136
441.5	0.157	0.119
442.7	0.136	

Для Hγ $d_1 = +0.127$
$d_2 = -0.127$

$d_4 = 0.000$
$d_3 = +0.010$

Іюля 25.

λ	d_1	d_2
426.1$^{\mu\mu}$	—0.222	+0.029
427.2	—	0.019
427.5	0.223	
430.8	0.195	0.033
431.3	0.207	
431.4	0.199	
432.2	0.182	
432.6	—	0.069
436.8	0.184	
438.4	—	0.102
440.5	0.238	
441.5	0.199	

для Hγ $d_1 = -0.207$
$d_2 = +0.077$

$d_4 = -0.130$
$d_3 = -0.148$

Іюля 25. 2-е измѣр.

λ	d_1	d_2
427.2$^{\mu\mu}$	—	+0.034
430.8	—0.210	0.042
431.3	0.212	
431.4	0.206	
431.9	0.216	
432.6	—	0.075
438.4	—	0.112
440.5	0.214	0.115
441.5	0.209	

для Hγ $d_1 = -0.208$
$d_2 = +0.076$

$d_4 = -0.132$
$d_3 = -0.139$

Іюля 25. 2-я спектрогр.

λ	d_1	d_2
427.2μμ	—0.063	—0.074
430.8	—0.080	—0.065
431.4	—0.113	
431.9	—0.084	
432.2	—0.098	
432.6	—	—0.025
438.4	—	+0.001
440.5	—0.117	+0.016
441.5	—0.098	+0.026

для Hγ $d_1 = -0.094$
$d_2 = -0.027$

$d_4 = -0.121$
$d_3 = -0.125$

Іюля 26.

λ	d_1	d_2
425.45μμ	—0.011	—0.117
428.0	+0.051	
430.8	—	—0.119
431.4	+0.004	
431.9	—0.004	
432.2	+0.034	
432.6	—	—0.088
438.4	—	—0.067
440.5	—0.013	—0.073
441.5	—0.009	—0.079

для Hγ $d_1 = +0.004$
$d_2 = -0.096$

$d_4 = -0.092$
$d_3 = -0.108$

Іюля 30.

Слабая спектрограмма, на которой можно измѣрять только линіи λ = 440.5μμ и λ = 441.5μμ. Непосредств. смѣщенія этихъ линій получились:

440.5	+0.025
441.5	+0.050

Августа 2.

λ	d_1	d_2
426.1μμ	—0.046	—0.127
427.2	—	0.135
429.5	+0.015	
430.8	+0.026	0.155
431.4	—0.005	
431.9	+0.027	
432.2	+0.028	
432.6	—	0.125
437.1	+0.014	
438.4	—	0.091
440.5	+0.012	0.085
441.5	+0.035	0.074
442.5	+0.033	

для Hγ $d_1 = +0.022$
$d_2 = -0.107$

$d_4 = -0.085$
$d_3 = -0.110$

Августа 13.

λ	d_1	d_2
425.1μμ	—0.237	+0.317
430.8	0.310	0.347
432.2	0.289	
432.6	0.340	0.376
437.0	0.349	
437.1	0.350	
438.4	0.413	
440.5	0.363	0.424
441.5	—	0.419

для Hγ $d_1 = -0.322$
$d_2 = +0.379$

$d_4 = +0.057$
$d_3 = +0.050$

Августа 16.

427.2[μμ]	+0.117	—0.215
427.5	0.127	
429.5	0.075	
430.8	0.125	0.216
431.5	0.114	
432.2	0.144	
432.6	0.108	0.190
435.2	0.098	
436.8	0.142	
437.0	0.067	
437.1	0.136	
438.4	0.114	0.187
440.5	0.128	0.171
441.5	0.169	0.165
442.7	0.138	

для Hγ $d_1 = +0.127$

$d_2 = -0.192$

$d_4 = -0.065$

$d_3 = -0.078$

Найденныя смѣщенія въ оборотахъ винта преобразуются въ лучевыя скорости, помножая ихъ на коэффиціентъ K, вычисленный по измѣреніямъ интерваловъ между основными спектральными линіями солнечныхъ спектрограммъ, снятыхъ при разныхъ температурахъ. На основаніи этихъ величинъ K составлена слѣдующая таблица, въ которой аргументомъ вмѣсто температуры служитъ выраженная въ оборотахъ длина между двумя линіями: $\lambda = 440.5$ и $\lambda = 430.8$; она измѣрялась на каждой звѣздной спектрограммѣ.

аргум.	K.	lg. K.	аргум.	K.	lg. K.
29.00 об.	30.37	1.4825	29.90 об.	29.47	1.4694
.10	.28	.4811	30.00	.37	.4679
.20	.17	.4797	.10	.27	.4665
.30	.07	.4783	.20	.18	.4651
.40	29.97	.4768	.30	.09	.4637
.50	.88	.4754	.40	.00	.4624
.60	.77	.4738	.50	28.90	.4609
.70	.67	.4724	.60	.81	.4596
.80	.57	.4709	.70	.72	.4580

Помощью этой таблицы получаемъ лучевыя скорости.

№	Сред. Пулк. вр.	Смѣщ.	луч. скор.	прив. къ ⊙	луч. скор. отн. ⊙	аргум.	lg. K.
1	1897 Іюля 10 12^h	—0.153 об.	—4.49 г.м.	+0.62 г.м.	—3.87 г.м.	30.06 об.	1.4671
2	11 12	—0.152	—4.45	+0.56	—3.89	30.06	1.4671
3	12 13	—0.109	—3.20	+0.50	—2.70	30.07	1.4670
4	13 12	—0.069	—2.02	+0.44	—1.58	30.07	1.4670
5	17 12	—0.124	—3.63	+0.19	—3.44	30.10	1.4665
6	21 12	—0.041	—1.23	—0.06	—1.29	для λ = 440.5μμ	lg K = 1.4975
7	22 12	+0.005	+0.15	—0.12	+0.03	30.11	1.4665
8	25 11	—0.137	—4.02	—0.30	—4.32	30.05	1.4671
9	25 12	—0.123	—3.61	—0.30	—3.91	„	„
10	26 11	—0.100	—2.93	—0.36	—3.29	30.08	1.4669
11	30 12	+0.038	+1.19	—0.61	+0.58	для λ = 440.5μμ	lg K = 1.4975
12	августъ 2 11	—0.098	—2.86	—0.79	—3.65	30.09	1.4667
13	13 11	+0.054	+1.58	—1.45	+0.13	30.05	1.4671
14	16 10	—0.072	—2.09	—1.62	—3.71	30.09	1.4667

Пользуясь эфемеридой блеска въ Annuaire du Bureau des long., найдемъ слѣдующія промежутки времени между эпохами minimum'овъ и временами наблюденій:

1	іюля	10	$2^d 14^h$	8	іюля	25	3^d 6^h
2		11	3 41	9		25	3 7
3		12	4 15	10		26	4 8
4		13	5 14	11		30	1 2
5		17	2 10	12	августа	2	4 1
6		21	6 10	13		13	0 17
7		22	0 6	14		16	3 16

Дѣлая гипотезу, что η Aquilae движется по эллипсу, строимъ кривую лучевыхъ скоростей, принимая за абсциссы числа послѣдней таблицы, а за ординаты полученныя лучевыя скорости и примѣняемъ способъ Рамбо и Леманъ Филье для опредѣленія элементовъ орбиты.

Какъ видно изъ таблицы, кривая довольно хорошо удовлетворяетъ наблюденіямъ. Ось симметріи кривой имѣетъ ординатой —1.85 г.м. = соб. движ. системы.

Затѣмъ:

$A = 2.30 \qquad A + B = 4.60 \qquad 2\sqrt{A \times B} = 4.60$

$B = 2.30 \qquad A - B = 0.$

Слѣдующія площади измѣрены планиметромъ Амслера:

$z_1 = 81 \qquad z_2 + z_1 = -31$

$z_2 = -112 \qquad z_2 - z_1 = -193$

$P = 7^d 4^h$ . . . . принятый періодъ.

$u_1 = 90°$, $u_2 = 270°$ . . . . точки, гдѣ лучев. скорости $= 0$

$\omega = 90°$. . . . долгота періастрія.

$e = 0.15$

$\left(\frac{dz}{dt}\right) = 0.$

$T = +1^d 22^h$ . . . . время прохожд. черезъ періастр.

$a \sin i = 197400$ г.м.

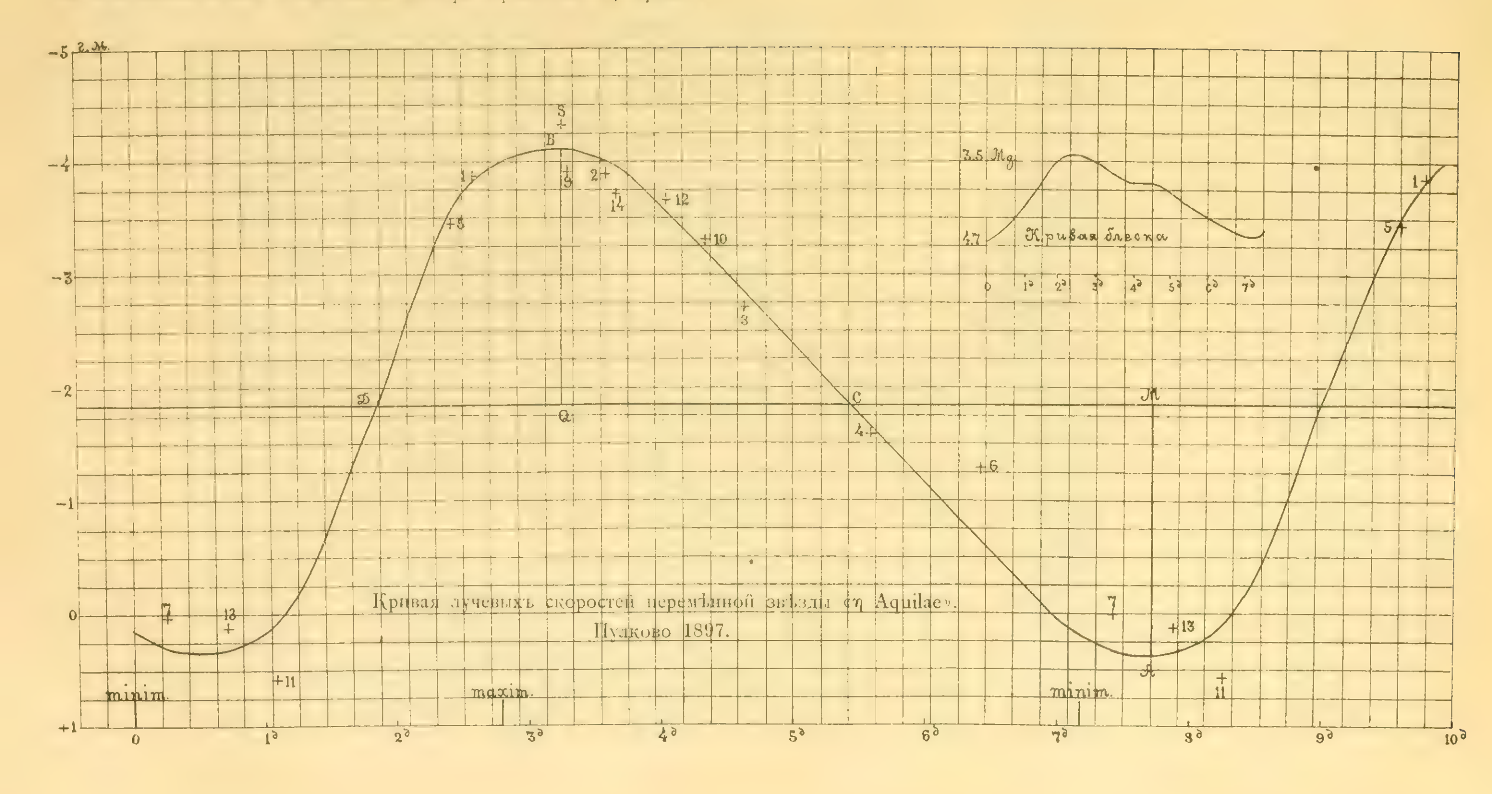
Разсмотрѣнія кривой луч. скоростей и элементовъ видимъ, что перемѣна блеска не можетъ быть объяснена въ данномъ случаѣ затменіемъ, ибо тогда скорости должны были-бы равняться нулю во время minimum'а, между тѣмъ этотъ моментъ (нул. скор.) наступаетъ лишь черезъ 2 дня послѣ minimum'а.

Впрочемъ кривая блеска и сама по себѣ указываетъ, что едва-ли причиной перемѣны яркости можетъ быть затменіе.

Въ высокой степени интересно и важно то обстоятельство, что звѣзды η Aquilae и δ Cephei[1]) весьма схожи и по спектрамъ, и по характеру измѣненія лучевыхъ скоростей. Новыя наблюденія разъяснятъ можетъ быть въ ближайшемъ будущемъ общую причину перемѣны яркости этихъ двухъ звѣздъ.

1) Etude sur le spectre de l'étoile variable δ Cephei, par A. Bélopolsky. Bull. de l'Acad. des Sc. de St. Pétersb. 1894. № 3.




Кривая лучевыхъ скоростей перемѣнной звѣзды «η Aquilae».
Пулково 1897.
Кривая блеска
3.5 Mg
4.7
г. м.
-5
-4
-3
-2
-1
0
+1
0
1д
2д
3д
4д
5д
6д
7д
8д
9д
10д
minim.
maxim.
minim.
B
S
C
D
Q
M
A
+6
+10
+12
+13
+11

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

Vorläufige Mittheilung über einige Ergebnisse der Anwendung einer Methode des Herrn RYKATSCHEW zum Studium des Zusammenhangs zwischen Niederschlag und Wasserstand.

Von Dr. **Harry Gravelius,**

Privatdocent an der Königl. Sächs. Techn. Hochschule.

(Vorgelegt am 24. September 1897.)

Seit fast zwei Decennien ist Centraleuropa in der eingehendsten Weise mit der Hochwasserfrage im allgemeinen und mit der Frage der Hochwasserprognose im besonderen beschäftigt, ohne dass jedoch die redlichen Bemühungen vieler trefflicher Männer bisher im allgemeinen auch von durchschlagendem Erfolge begleitet gewesen wären. In Frankreich verdankt man Belgrand eine gut functionirende Prognosenmethode; aber die relativ günstigen physikalischen Bedingungen, mit denen jener geniale Ingenieur es zu thun hatte, finden sich nicht überall, so dass in Centraleuropa seine Methode nicht wohl eine Anwendung finden konnte. In Deutschland sind wir so glücklich, einen Meister hydrologischer Wissenschaft zu besitzen, wie den hochverehrten Leiter des Grossherzoglich Badischen Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie, Herrn Honsell, der uns mit tiefgehenden reichen wissenschaftlichen Untersuchungen beschenkt hat und fortwährend noch beschenkt. Aber im Rheingebiet sind so viele differente physikalische Charactere vereinigt, dass sich einer exacten Prognosenmethode bisher auch dort die grössten Schwierigkeiten in den Weg stellen mussten. Am günstigsten liegen, in dem angeführten Gebiete, die Dinge im Königreich Böhmen, wo man auf Grund von zahlreichen mit unendlichem Fleisse zusammengetragenen Wassermengenbeobachtungen zu einer wohl functionirenden Prognose gelangt ist, von der man auch in Sachsen und Preussen Vortheil zieht. Die stets weitere Vervollkommnung dieser von Harlacher begründeten Methode verdankt man bekanntlich dessen ausge-

zeichnetem Mitarbeiter und Schüler, Herrn Richter in Prag, dem trefflichen Leiter des hydrologischen Dienstes im K. K. Landesculturrath.

Aber mit den angeführten Fällen ist auch die Aufzählung derjenigen einer exacten Prognose erschöpft. Die ausgezeichneten, eminent dankenswerthen Wasserstandskarten, welche die hydrologische Section im Königl. Ungarischen Ackerbauministerium täglich veröffentlicht, bilden sicherlich eine sehr werthvolle Grundlage für spätere Untersuchungen, aber für jetzt überlassen sie es Jedem, sich ein Urtheil über die kommende Gestaltung der Wasserstände selbst zu bilden.

Man kann sich denken, wie sehr ein Hydrologe unter diesen Umständen durch die Arbeit des Herrn Rykatschew «über den Zusammenhang zwischen Wasserstand und Niederschlag im oberen Wolgagebiete» erfreut werden musste; und ich bitte, auch an dieser Stelle Herrn Rykatschew noch einmal meinen herzlichsten Dank aussprechen zu dürfen für seine gütige Erlaubniss, diese ausgezeichnete Schrift den deutschen Fachgenossen zugänglich machen zu dürfen.

Nun entstand aber die Aufgabe, zuzusehen, ob die Methode des Herrn Rykatschew auch auf unsere Flüsse, die in ihrem physikalischen Character so wesentlich von der Wolga differiren, anwendbar sei. Die Herren Honsell, Richter und Lauda (Chef des K. K. Hydrographischen Centralbureaus in Wien) haben mir in gütigster Weise zu den einschlägigen Untersuchungen ihr ganzes werthvolles Beobachtungsmaterial zur Verfügung gestellt, wofür ich ihnen zum grössten Danke verpflichtet bin.

Ich erlaube mir, in den folgenden Tabellen einige Ergebnisse meiner Studien aus den Gebieten der Elbe und des Rheins vorzulegen.

Elbgebiet. Fluss: Elbe. Pegel Pardubice.

August-September 1890.

(12 Niederschlagsstationen.)

Tab. I.

Datum.	r	ε	h	Datum.	r	ε	h
	mm.	mm.	cm.		mm.	mm.	cm.
VIII. 1.	0.00	— 4.33	20	VIII. 27.	0.60	+ 16.41	35
2.	0.00	— 8.66	20	28.	0.45	+ 12.51	110
3.	19.12	+ 6.13	15	29.	4.28	+ 12.46	**120**
4.	4.44	+ 6.24	10	30.	4.28	+ 12.41	100
5.	4.28	+ 6.19	40	31.	0.40	+ 8.48	80
6.	3.87	+ 5.73	40	IX. 1.	2.33	+ 6.48	70
7.	4.06	+ 5.46	26	2.	19.63	+ 21.78	48
8.	4.99	+ 6.12	25	3.	23.83	+ **41.28**	45
9.	4.56	+ 6.35	40	4.	3.50	+ 40.45	160
10	8.72	+ 10.74	62	5.	0.54	+ 36.66	260
11.	3.66	+ 10.07	58	6.	0.51	+ 32.84	**278**
12.	2.80	+ 8.54	55	7.	5.22	+ 33.73	230
13.	3.86	+ 8.07	38	8.	1.94	+ 31.34	170
14.	2.07	+ 6.81	30	9.	0.12	+ 27.13	150
15.	0.00	+ 2.48	35	10.	0.18	+ 22.98	130
16.	0.00	— 1.85	26	11.	14.58	+ **33.23**	107
17.	0.00	— 6.18	22	12.	2.13	+ 31.03	115
18.	0.00	— 10.51	20	13.	1.00	+ 27.70	**146**
19.	2.13	— 12.76	10	14.	0.53	+ 23.90	130
20.	9.45	— 7.64	15	15.	0.32	+ 19.89	118
21.	0.43	— 11.54	10	16.	0.00	+ 15.56	96
22.	1.96	— 13.91	8	17.	0.00	+ 11.21	80
23.	0.03	— 18.21	9	18.	0.08	+ 6.96	70
24.	7.23	— 15.31	8	19.	0.00	+ 2.63	60
25.	27.01	+ 7.37	10	20.	0.00	— 1.70	55
26.	17.10	+ **20.14**	10				

NB. In den Tabellen ist r = tägliche Regenmenge,
ε = relatives Übermaass des Niederschlags,
h = Wasserstand.

Die Tabellen I, II stellen die Verhältnisse bei dem grössten Sommerhochwasser dieses Jahrhunderts dar (September 1890).

Elbgebiet. Fluss: Elbe an der Mündung der Moldau. Pegel Melnik.

August-September 1890.

(34 Niederschlagsstationen.)

Tab. II.

Datum.	r	ε	h	Datum.	r	ε	h
	mm.	mm.	m.		mm.	mm.	cm.
VIII. 1.	0.00	0.00	+ 14	VIII.27.	0.69	+ 15.32	+ 94
2.	4.05	— 5.13	+ 8	28.	1.03	+ 9.09	+ **146**
3.	12.85	— 1.46	+ 2	29.	10.44	+ 12.17	+ 128
4.	7.67	— 2.97	— 4	30.	5.17	+ 10.08	+ 102
5.	24.94	+ 12.79	— 4	31.	4.45	+ 7.27	+ 95
6.	14.60	+ 18.21	+ 8	IX. 1.	34.20	+ 15.47	+ 140
7.	8.39	+ 17.42	+ 38	2.	41.37	+ **30.84**	+ 124
8.	16.27	+ **25.51**	+ 186	3.	23.91	+ 28.75	+ 310
9.	7.67	+ 24.00	+ 232	4.	13.99	+ 16.74	+ 545
10.	2.62	+ 7.44	+ **276**	5.	0.35	+ 16.09	+ **670**
11.	1.05	+ 6.41	+ 262	6.	0.07	+ 15.16	+ 650
12.	0.80	+ 5.13	+ 182	7.	0.73	+ 14.89	+ 530
13.	2.16	+ 5.21	+ 146	8.	1.71	+ 15.60	+ 415
14.	3.96	+ 7.09	+ 128	9.	0.12	+ 14.72	+ 340
15.	0.51	+ 5.52	+ 105	10.	2.20	+ 15.92	+ 295
16.	0.00	+ 3.44	+ 88	11.	9.00	+ 23.92	+ 259
17.	0.00	+ 1.36	+ 78	12.	0.93	+ 23.85	+ 241
18.	0.06	— 0.66	+ 64	13.	0.52	+ 23.37	+ 237
19.	2.73	— 0.01	+ 46	14.	0.33	+ 22.74	+ 224
20.	6.25	+ 4.16	+ 34	15.	0.34	+ 22.08	+ 208
21.	2.70	+ 4.78	+ 22	16.	0.00	+ 21.08	+ 183
22.	1.10	+ 3.80	+ 16	17.	0.00	+ 20.08	+ 162
23.	2.30	+ 4.02	+ 20	18.	0.00	+ 19.08	+ 150
24.	5.44	+ 7.38	+ 20	19.	0.00	+ 18.08	+ 143
25.	26.39	+ **26.51**	+ 25	20.	0.00	+ 17.08	+ 128
26.	2.64	+ 21.89	+ 22				

Elbgebiet. Fluss: Mulde. Pegel Grimma.

August 1880.

(6 Niederschlagsstationen.)

Tab. III.

Datum.	r	ε	h
	mm.	mm.	cm.
VIII. 1.	2.6	0.0	— 1
2.	3.4	+ 0.8	— 1
3.	31.1	+ **29.3**	+ 18
4.	0.0	+ 25.9	+ **106**
5.	0.6	+ 23.9	+ 53
6.	1.5	+ 22.8	+ 41
7.	1.8	+ 22.0	+ 36
8.	0.0	+ 19.4	+ 33
9.	0.0	+ 16.8	+ 26
10.	0.0	+ 14.2	+ 21
11.	0.0	+ 11.6	+ 14
12.	0.0	+ 9.0	+ 12
13.	0.0	+ 6.4	+ 7
14.	0.0	+ 3.8	+ 5
15.	0.0	+ 1.2	+ 3
16.	5.3	+ 3.9	0
17.	1.6	+ 2.9	+ 4
18.	1.5	+ 1.8	+ 6
19.	10.4	+ **9.6**	+ 12
20.	0.7	+ 7.6	+ **19**
21.	0.0	+ 5.0	+ 9
22.	6.1	+ 8.5	+ 5
23.	6.2	+ **12.1**	+ 3
24.	1.1	+ 10.6	+ 5
25.	0.0	+ 8.0	+ 8
26.	0.0	+ 5.4	+ **10**
27.	6.4	+ 9.2	— 2
28.	1.4	+ 8.0	— 2
29.	0.0	+ 5.4	— 3
30.	0.3	+ 3.0	— 1
31.	7.8	+ 8.2	— 3

Rheingebiet. Fluss: Kinzig. Pegel Kehl.

August-October 1896.

(5 Niederschlagsstationen.)

Tab. IV.

Datum.	r	ε	h	Datum.	r	ε	h
	mm.	mm.	cm.		mm.	mm.	cm.
VIII. 24.	1.50	— 1.12	60	IX. 25.	37.12	+ **64**.88	150
25.	0.14	— 3.60	60	26.	9.50	+ 60.77	230
26.	14.60	+ 8.38	60	27.	0.00	+ 58.38	**281**
27.	0.36	+ 6.12	**75**	28.	6.24	+ 62.23	225
28.	0.78	+ 4.28	63	29.	0.08	+ 59.92	200
29.	0.00	+ 1.66	60	30.	10.46	+ 67.99	163
30.	0.00	— 0.96	60	X. 1.	1.84	+ 67.44	160
31.	1.96	— 1.62	60	2.	0.00	+ 65.05	150
IX. 1.	4.28	0.00	60	3.	0.00	+ 62.66	141
2.	16.86	+ 14.06	58	4.	0.50	+ 60.77	128
3.	0.00	+ 11.44	65	5.	12.60	+ 70.98	120
4.	4.50	+ 12.32	66	6.	0.38	+ 68.97	134
5.	18.16	+ 27.86	63	7.	0.00	+ 66.58	115
6.	10.64	+ 35.88	70	8.	0.00	+ 64.19	108
7.	13.48	+ 46.74	90	9.	0.00	+ 61.80	102
8.	9.01	+ 48.81	82	10.	2.72	+ 57.62	95
9.	12.68	+ 54.52	100	11.	7.98	+ 58.70	96
10.	8.42	+ 55.97	110	12.	5.82	+ 57.62	98
11.	16.30	+ **65.30**	118	13.	0.32	+ 53.43	100
12.	0.32	+ 58.65	120	14.	0.06	+ 48.98	95
13.	6.36	+ 58.04	**130**	15.	9.54	+ **54.01**	90
14.	1.16	+ 52.23	124	16.	1.18	+ 50.68	**105**
15.	0.16	+ 45.42	115	17.	12.20	+ 58.37	104
16.	10.38	+ 48.83	100	18.	3.78	+ 57.60	106
17.	0.00	+ 41.86	92	19.	18.18	+ **62.18**	110
18.	7.52	+ 42.41	88	20.	8.00	+ 56.58	145
19.	21.56	+ 50.36	85	21.	1.00	+ 43.98	**180**
20.	7.82	+ 44.57	150	22.	20.48	+ **50.86**	175
21.	8.58	+ 39.54	130	23.	12.64	+ 49.90	195
22.	8.00	+ 33.93	128	24.	0.02	+ 36.32	**220**
23.	13.80	+ 34.12	135	25.	2.06	+ 22.78	200
24.	6.36	+ 41.37	145				

Man sieht, dass die von Herrn Rykatschew gefundenen Beziehungen thatsächlich auch für unsere Flüsse existiren. Der Pegel Pardubice wird durch das Quellgebiet der Elbe beherrscht, der zu Melnik ist der Mündungspegel des mächtigen Nebenflusses Moldau. Man sieht, dass an beiden Stationen 2—3 Tage für die Prognose, und zwar beim grössten Sommerhochwasser dieses Jahrhunderts, aus der Betrachtung des relativen Uebermaasses ε (запасъ осадковъ) gewonnen werden. Kehl ist der Mündungspegel der vom Schwarzwalde kommenden Kinzig; auch hier sind bei einem beträchtlichen Hochwasser 2 Tage gewonnen. Der Pegel Grimma an dem in Sachsen verlaufenden Nebenfluss der Elbe, der Mulde, ist absichtlich ungünstig gewählt. Doch wird auch hier immer noch für ein gewöhnliches Sommerhochwasser ein Tag gewonnen. Für die Praxis wird man den weiter oberhalb gelegenen Pegel Zwickau nehmen und aus ihm durch das, was ich «geometrische Methode» genannt habe, die Wasserstände von Grimma herleiten.

In einem Puncte weichen ja freilich unsere Flüsse von der Wolga ab: die «Norm» ist noch weniger constant wie dort, wie das ja leicht verständlich und durch die Natur der Dinge begründet ist. Die Hauptaufgabe dieses Zweiges der Hydrologie wird daher für die nächste Zeit darin bestehen, zuzusehen, ob es möglich sei — und mit welchem Grade von Wahrscheinlichkeit — mittlere oder normale Werthe der Norm für die einzelnen Perioden des Jahres, vornehmlich für die von Hochwasser besonders bedrohten, festzustellen.

Meine Untersuchungen bewegen sich jetzt in dieser Richtung; und ich hoffe, im Anfang des nächsten Jahres meine bisherigen Ergebnisse nach der angegebenen Seite hin vervollständigen zu können.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

Die dritte internationale Ballonfahrt am 1. (13.) Mai 1897.

Die Resultate der Beobachtungen auf den Ballons «General Wannowskij» und «Kobtschik» des Luftschifferparks in St. Petersburg.

Von **Ed. Stelling.**

(Vorgelegt am 24. September 1897.)

In der Nacht vom 30. April (12. Mai) auf den 1. (13.) Mai 1897 fand der dritte internationale simultane Aufstieg von Luftballons in verschiedenen Städten Europas statt. In St. Petersburg liess der Luftschifferpark des Kriegsministeriums an diesem Tage zwei Ballons steigen: den kleinen Ballon «Kobtschik», welcher ohne Passagiere nur mit Registririnstrumenten versehen (ballon sonde) aufflog und den «General Wannowskij», auf dem die Luftschiffer Lieutenants B. P. Jablotschkow und K. M. Boreskow aufstiegen.

Die Registrirungen der Instrumente, welche mit dem Ballon «Kobtschik» eine bedeutende Höhe erreicht hatten, wurden im Physikalischen Central-Observatorium gleich nach dem Empfange des Korbes mit den Instrumenten bearbeitet; auf die Anordnung des Directors des Observatoriums M. A. Rykatschew wurden photographische Copien der Registrirungen und vorläufige Résumés der Letzteren angefertigt und den Theilnehmern an dem internationalen Unternehmen zugeschickt. Die Registrirungen dieser Instrumente haben ohne Zweifel eine grosse Bedeutung für die Untersuchung der höheren Schichten der Atmosphäre; die unteren Luftschichten durchschnitt der «Kobtschik» aber so schnell, dass für diese Schichten die Registrirungen der von ihm getragenen Apparate nur angenäherte Daten repräsentiren können, besonders wenn man den verhältnissmässig kleinen Maassstab der Curven berücksichtigt. Der Ballon «General Wannowskij» erreichte dagegen keine grosse Höhe, doch stieg derselbe verhältnissmässig langsam auf, und die Passagiere stellten hinreichend häufig directe Beobachtungen am Barometer und Psychrometer an, so dass aus diesen Beobachtungen die Vertheilung der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft in Höhen

bis 2700^m mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden kann. Die auf dem Ballon «General Wannowskij» gemachten directen Beobachtungen ergänzen daher in einem gewissen Grade die Registrirungen der Apparate, welche mit dem «Kobtschik» in die Höhe stiegen. Bevor ich zur Darlegung der Resultate der meteorologischen Beobachtungen übergehe, die auf dem bemannten Ballon «General Wannowskij» angestellt worden sind, halte ich es für angemessen einige Mittheilungen[1]) über den Ballon selbst und über seine Fahrt zu machen.

Der Luftballon «General Wannowskij», von 1000 Kubikmeter Inhalt, wurde bei der Gasanstalt mit Leuchtgas gefüllt; das Gas (specifisches Gewicht ungefähr 0,38) war bedeutend kälter als die Luft im Freien und enthielt eine grosse Menge Feuchtigkeit, so dass sein Auftrieb unter der normalen Grösse lag; das Gesammtgewicht des Ballons nebst den Passagieren, Apparaten etc. betrug ungefähr 670 Kilogramm.

Zur Ausführung der meteorologischen Beobachtungen waren ausser dem Quecksilberbarometer folgende Instrumente mitgenommen worden:

1) ein Aspirationspsychrometer nach Assmann,

2) ein Thermograph[2]),

3) ein Rotationsthermometer[3]),

4) ein Aneroid,

5) ein Barograph.

Der Ballon «General Wannowskij» wurde um die Zeit des Sonnenaufgangs um 3^h30^m morgens gelöst, und stieg ohne Abgabe von Ballast langsam bis zu einer Höhe von 100^m; von dieser Höhe an erfolgte ein gleichmässiges Auswerfen von Ballast, welches während der ganzen Dauer des Aufstiegs fortgesetzt werden musste: die Hoffnung auf eine Vergrösserung des Auftriebes durch die erwärmende Wirkung der Sonnenstrahlen bestätigte sich nicht, weil die niedrig stehende Sonne durch einen leichten Nebel verdeckt war. Nachdem eine Höhe von circa 2800^m erreicht worden war blieben nur noch 2 Säcke mit Ballast übrig; es wurde daher beschlossen den Abstieg anzutreten, und man begann mit der Abnahme und der Verpackung der Instrumente; es wurden somit während des Abstieges keine meteorologischen

1) Diese Auskünfte sind dem Berichte der Herren Aëronauten Lieutenants B. P. Jablotschkow und K. M. Boreskow entnommen.

2) Gleich bei der Abfahrt des Ballons wurde durch einen Schlag des Gleitseils die Beschirmung des Thermographen beschädigt; obgleich der Thermograph mit Papier bedeckt blieb, so können seine Angaben dennoch nicht als genügend richtig betrachtet werden. Wahrscheinlich ist aus diesem Grunde der Papierstreifen mit den Registrirungen des Barographen dem Central-Observatorium nicht zugestellt worden.

3) An diesem Thermometer wurden keine Ablesungen gemacht, weil zum Rotiren desselben kein freier Platz vorhanden war.

Beobachtungen gemacht. Die abwärts gerichtete Bewegung des Ballons wurde durch die Wirkung der Sonnenstrahlen gemässigt und hörte in einer Höhe von 280^m ganz auf, in welcher der Ballon ungefähr $\frac{1}{3}$ Stunde lang getrieben wurde. Die Landung erfolgte um 6^h45^m morgens in der Nähe des Dorfes Leitlaks im Wiborg'schen Gouvernement. Die Bewegung des Ballons war während der ganzen Dauer der Fahrt nach NNW gerichtet gewesen.

Auf einer Karte, welche dem Berichte der Herren Luftschiffer beigelegt ist, haben dieselben einige Orte bezeichnet und die Zeiten angegeben, zu welchen der Ballon sich über jenen Orten befand. Nach diesen Angaben habe ich die mittleren horizontalen Geschwindigkeiten bestimmt, mit welchen sich der Ballon auf den einzelnen Strecken seiner Bahn fortbewegt hatte.

Zeiten.	Ortsangabe.	Höhe d. Ballons.	Distanz. Werst.		Mittl. Geschwindigkeit d. Ballons in 1 Stunde Werst.		Kilometer.
$3^h30^m - 4^h10^m$	Finländ. Eisenbahn..	0—1100	22,5		34		36
$4^h10^m - 4^h20^m$	bei Alossari	1100—1300	7		42		45
$4^h20^m - 4^h30^m$	beim Flüsschen Ochta	1300—1500	12	} 21	72	} 60	64
$4^h30^m - 4^h41^m$	» » »	1500—1700	9		49		
$4^h41^m - 5^h35^m$	Pelljakjalja.........	1700—2600	43		48		51
$5^h35^m - 6^h45^m$	Leitlaks[1])		50		43		46
$3^h30^m - 6^h45^m$			143		44		47

Während des Aufstiegs wurden im Ganzen 18 volle Beobachtungen gemacht, von denen jede 1—2 Minuten beanspruchte; im Laufe derselben wurde das Aneroid abgelesen, die Zeit notirt, das trockene und das nasse Thermometer beobachtet, nochmals das Aneroid abgelesen und wieder die Zeit vermerkt.

Die Luftdrucksbeobachtungen wurden an einem Aneroid gemacht, welches im Central-Observatorium verificirt worden war[2]); zu den Beobachtungen über die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft diente ein Assmann'sches Aspirationspsychrometer; die Correctionen der Thermometer dieses Instruments sind so klein (weniger als $0,^{\circ}1$), dass sie vernachlässigt werden können. Zur Controlle der Feuchtigkeitsmessungen mit dem Psychrometer wurden die Angaben eines Haarhygrometers benutzt.

Die Berechnung der Höhendifferenzen erfolgte successiv aus den Beobachtungen in je zwei benachbarten Punkten, so dass die volle Höhe

1) Zwischen Peljakjalja und Leitlaks passirte der Ballon «General Wannowskij» um 6^h a. m. den Ort Sindola, in dessen Nähe der Registrirballon «Kobtschik» gefunden wurde.

2) Die Correctionen, die an den Angaben dieses Aneroids angebracht wurden, theilte mir Herr W. K. Huhn mit, der dieselben bestimmt hatte.

eines jeden Punktes durch Summirung der einzelnen verticalen Abstände zwischen allen tiefer gelegenen Punkten bestimmt wurde.

Die Berechnung der Höhen führte ich mit Hilfe der Tabellen XI in den Tafeln[1]) für die meteorologischen Stationen aus. Die Feuchtigkeiten berechnete ich nach den Tafeln III derselben Tabellensammlung. In einigen Fällen, wo die Angaben des feuchten Thermometers unzuverlässig zu sein schienen, habe ich den Ablesungen am Haarhygrometer den Vorzug gegeben, wobei dessen Angaben um — 3% corrigirt wurden; die nach den Ablesungen am Haarhygrometer bestimmten relativen Feuchtigkeiten sind durch ein beigesetztes Sternchen bezeichnet, und neben ihnen sind in Klammern die entsprechenden Feuchtigkeiten nach dem Psychrometer angegeben. Die aus den Angaben des Aneroids berechneten Höhen habe ich mit der Registrircurve des Barographen verglichen, und in einem Falle (um 4^h20^m a. m.) nach letzterer die Ablesungen am Aneroid um — 10^{mm} corrigirt.

In der nachstehenden Tabelle sind die Resultate der meteorologischen Beobachtungen enthalten, die am Morgen des 1. (13.) Mai 1897 auf dem Ballon «General Wannowskij» ausgeführt worden sind.

Zeiten.	Luftdruck.	Temperatur.	Feuchtigkeiten, absol.	Feuchtigkeiten, relat.	Höhe.
	mm		mm		
3^h00^m a. m.	763.1	14°8 C.	8.2	66%	0^m
3^h35^m / 3 37	748.0 / 734.9	17.5	7.2	49	245
3^h44^m / 3 45	714.7 / 711.2	18.1	6.8	44	580
3^h49^m / 3 51	701.7 / 699.7	16.5	6.5	47	728
3^h55^m / 3 56	692.6 / 691.6	15.4	6.5	50	832
4^h03^m / 4 04	683.5 / 682.5	14.6	6.4	52	944
4^h10^m / 4 11	672.5 / 668.5	13.6	6.0	51	1100
4^h19^m / 4 20	655.8 / 654.5*	11.1	5.8*	59*[77]	1295
4^h31^m / 4 32	637.5 / 637.0	8.8	5.9	71	1525

1) Tafeln für Berechnung der meteorologischen Beobachtungen. Beilage zur Instruction der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften für meteorologische Stationen.

Zeiten.	Luftdruck.	Temperatur.	Feuchtigkeiten absol.	Feuchtigkeiten relat.	Höhe.
4^h40^m 4 42	624.9 [1] 622.4	8.1	5.7	70	1703
4^h50^m 4 51	612.2 609.3	5.8	4.6*	67*[86]	1875
4^h55^m	602.5 [2]	5.4	5.0	75	1987
5^h05^m 5 07	587.7 585.7	3.9	3.4	57	2204
5^h15^m 5 16	570.9 [3] 567.0	2.7	3.2	58	2453
5^h21^m 5 23	559.4 561.3	1.1	2.8*	56*	2576
5^h27^m 5 28	559.4 557.5	0.4	2.7*	56*	2603
5^h34^m 5 36	554.7 553.7	—0.8	—	—	2664
5^h42^m 5 43	553.7 556.6	—0.4	2.7	61	2651
5^h48^m 5 49	555.6 550.0	1.2	3.4	68	2685
7^h12^m	762.1	18.8	12.0	74	0

Bei der Durchsicht dieser Tabelle bemerkt man, dass anfänglich die Temperatur der Luft bis zu einer gewissen Höhe stieg und die relative Feuchtigkeit abnahm; nachdem die Temperatur in einer Höhe von ca. 600^m ihr Maximum erreicht hatte begann sie beim weiteren Aufsteigen rasch zu fallen, wobei die relative Feuchtigkeit merklich grösser wurde; das Anwachsen der relativen Feuchtigkeit hielt jedoch nur bis zur Höhe von 2000^m an, wo sie plötzlich sank und dann weiter bis 2600^m nahezu constant blieb.

In der grössten Höhe, welche der Ballon überhaupt erreichte, scheinen die Beobachtungen, bei nahezu constanter oder gar steigender Temperatur, auf ein nochmaliges Anwachsen der relativen Feuchtigkeit hinzuweisen. Die Änderung der absoluten Feuchtigkeit mit der Höhe erfolgte viel einfacher und gleichmässiger: abgesehen von kleinen Schwankungen, die leicht durch die unvermeidlichen Beobachtungsfehler veranlasst sein konnten, nahm

1) Die Sonne von einer schwachen Aureole umgeben.

2) Kühle vom Ladogasee.

3) Die Sonne die ganze Zeit über von einer Aureole umgeben; über dem Ladogasee erhebt sich ein durchsichtiger Nebel bis zu grosser Höhe.

die absolute Feuchtigkeit vom Erdboden bis zur Höhe von 2600^m beständig ab, obwohl diese Abnahme zeitweilig nur eine sehr unbedeutende war. Ein deutliches Bild von den Änderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft mit der Höhe giebt die nachstehende kleine Tabelle, in welcher für die verschiedenen Höhenstufen die mittleren Änderungen gegeben sind, die einer Erhebung um 100^m entsprechen; das Zeichen + drückt eine Zunahme und das Zeichen — eine Abnahme aus.

Änderungen bei einer Erhebung um 100^m

Höhenstufe	der Temperatur	der Feuchtigkeit absol.	relat.
0— 600^m	+0°,52 C.	—0,23^{mm}	—3,7%
600—1100	—0,86	—0,16	+1,4
1100—1600	—1,02	—0,04	+4,0
1600—2100	—0,80	—0,38	+0,8
2100—2600	—0,80	—0,24	—2,0

Um die Ursachen der Unregelmässigkeiten zu erklären, die bei den Änderungen der Temperatur und der Feuchtigkeit mit der Höhe zu bemerken sind, wird eine Bekanntschaft mit dem allgemeinen Charakter der Witterung zur Zeit der Ballonfahrt von Nutzen sein. Da von 9^h p. m. des Vortages bis um 7^h a. m. des 1. (13.) Mai sich keine erheblichen Änderungen in der allgemeinen Witterungslage bemerklich machten, so kann die synoptische Karte im Bulletin des physikalischen Central-Observatoriums für 7^h a. m. des 1. (13.) Mai als Grundlage für die Charakterisirung des Wetters benutzt werden. An diesem Tage befanden sich um 7^h a. m. das Baltische Meer und der westliche Theil des Europäischen Russlands unter einem relativ niedrigen Luftdruck, welcher auf den Vorübergang eines barometrischen Minimums hinweist, das sich im Laufe des 12. Mai abgeschwächt und entfernt hatte. Im Nordosten herrschte dagegen ein hoher Luftdruck, welcher sich verstärkte und nach Westen ausdehnte. Die Umgegend von St. Petersburg und das südliche Finnland befanden sich somit zur Zeit der Ballonfahrt auf der Grenze des Gebiets mit hohem Luftdruck im Osten und des Gebiets mit niedrigem Druck im Westen. Die Witterung stand in der bezeichneten Gegend schon unter dem Einflusse des herannahenden Maximums: bei schwachen oder mässigen südöstlichen Winden hatte sich der Himmel fast vollständig aufgeklärt, die Temperatur war bedeutend über die normale gestiegen und die relative Feuchtigkeit war gesunken. Bei seinem Aufstiege traf der Ballon bis zu einer Höhe von ca. 600^m Bedingungen und Erscheinungen an, wie solche in Gebieten mit hohem Luftdruck häufig sind: in Anticyclonen ist des Nachts und am frühen Morgen

die Zunahme der Temperatur mit der Höhe eine bekannte, ziemlich gewöhnliche Erscheinung, und unter solchen Umständen ist auch die rasche Abnahme der relativen Feuchtigkeit mit der Höhe vollkommen erklärlich.

Über die Höhe von 600^m hinaus begann die Temperatur abzunehmen, und schon in der Höhe von 1100^m—1600^m fand diese Abnahme der Temperatur mit einer so grossen Geschwindigkeit (ca. 1° für eine Erhebung um 100^m) statt, wie sie im allgemeinen den Anticyclonen nicht eigen ist. Gleichzeitig mit dem Fallen der Temperatur machte sich eine Zunahme der relativen Feuchtigkeit bemerklich, und in der Höhe von 1100^m—1600^m erreichte diese Zunahme eine beträchtliche Grösse: +4% für eine Erhebung um 100^m. Diese Erscheinungen zeigen vollkommen klar, dass der Ballon beim Aufsteigen über 1000^m hinaus schon in eine Luftströmung[1]) gelangte, welche zum Gebiete des abziehenden Minimums gehörte. Diese Strömung, welche ihren Ursprung aus der Cyclone genommen hatte, brachte relativ feuchte Luft mit sich, und erstreckte ihren Einfluss bis zu einer Höhe von nicht weniger als 2000^m; es wäre anders sehr schwierig die grosse relative Feuchtigkeit in dieser Höhe zu erklären.

Über 2000^m und bis 2600^m fanden die Änderungen der Feuchtigkeit und der Temperatur in normaler Weise statt: beide nahmen mit der Höhe ab; bei der Erhebung über 2600^m weisen die Beobachtungen aber auf eine anormale Erscheinung hin, indem sie ein gleichzeitiges Steigen der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit andeuten. Wenn die letzten Beobachtungen unmittelbar vor dem Einpacken der Instrumente nicht etwa durch zufällige Beobachtungsfehler entstellt sind, so würden sie auf die Existenz einer warmen und feuchten Luftströmung in dieser Höhe hindeuten.

Die weiteren Änderungen der Temperatur mit der Höhe wollen wir nach den Registrirungen der Instrumente zu verfolgen suchen, die von dem Registrirballon «Kobtschik» in bedeutende Höhen erhoben worden waren. Doch müssen wir vorher einige Bemerkungen über die bei der Bearbeitung der Registrirungen befolgte Methode machen, da von derselben die Genauigkeit der Resultate in hohem Grade abhängt. Da nachträglich einige Zweifel an der Genauigkeit der Correctionen entstanden, welche vor dem Aufstieg ermittelt worden waren, so hat der ältere Beobachter am physikalischen Central-Observatorium Herr W. K. Huhn die Registrirapparate einer nochmaligen Verification unterworfen; bei der neuen Prüfung des Barographen änderte

1) In den unteren Schichten dieser muthmaasslichen cyclonalen Strömung trieb der Ballon mit der grössten horizontalen Geschwindigkeit, was auf eine schnellere Bewegung gerade dieser Schicht des Luftstromes hinweist; in der Höhe 1300^m—1700^m betrug die horizontale Geschwindigkeit des Ballons 60 Werst in der Stunde, während in den höheren Schichten (von 1700^m bis 2600^m) die Bewegung des Ballons bedeutend langsamer stattfand und seine horizontale Geschwindigkeit nur 48 Werst pro Stunde betrug.

man künstlich den Luftdruck mit derselben Geschwindigkeit, mit welcher die Änderung des Luftdrucks beim Aufsteigen des Registrirballons stattgefunden hatte. Herr W. K. Huhn übernahm auch die nochmalige Bearbeitung der Registrirungen der graphischen Instrumente, wobei er einer genauen Bestimmung der Zeiten und einer sorgfältigen Ausmessung der Ordinaten der Curven seine besondere Aufmerksamkeit schenkte.

Die von ihm erhaltenen Resultate sind weiter unten in einer Tabelle zusammengestellt: in Folge der Benutzung der neuen, genaueren Correctionen unterscheiden sich die in dieser Tabelle enthaltenen Daten für den Luftdruck, namentlich für die höchsten Punkte, wesentlich von den vorläufigen Angaben, welche bald nach dem Aufstiege des Ballons bekanntgemacht worden waren. Die in dieser Tabelle für den Luftdruck gegebenen Daten können ohne weiteres benutzt werden; dagegen sind an die Angaben des Thermographen zuvor noch ergänzende Correctionen anzubringen, welche durch die Unempfindlichkeit dieses Apparats bedingt sind. Es ist klar, dass der Thermograph von Richard, der zudem von einem Drahtnetz und anderen Schutzvorrichtungen umgeben war, den raschen und beträchtlichen Änderungen der Temperatur nicht momentan folgen konnte, die beim schnellen Aufsteigen des Ballons zu höheren Luftschichten stattfanden; in Folge dessen entsprachen die Aufzeichnungen des Thermographen nicht der Temperatur derjenigen Luftschicht, in welcher er sich in der betreffenden Minute befunden hatte. Andererseits rief das rasche Steigen des Ballons eine starke Ventilation hervor, welche die Empfindlichkeit des Apparats erhöhte und dadurch die Richtigkeit der Registrirungen begünstigte. Herr W. K. Huhn untersuchte speciell die Empfindlichkeit des Thermographen, indem er ihn beträchtlichen Änderungen der Temperatur bei Geschwindigkeiten des Ventilationsstroms von 0^m bis 400^m pro Minute aussetzte. Auf Grund dieser Versuche habe ich die Constanten folgender Gleichung berechnet, die Professor H. Hergesell zur Bestimmung derartiger Correctionen vorgeschlagen hat, welche durch die Trägheit des Instruments bedingt sind:

$$\varphi - U = \frac{\beta}{\alpha + v} \cdot \frac{dU}{dt} \;[1];$$

---

1) In seiner Abhandlung «Die Ergebnisse der ersten internationalen Ballonfahrt» in der Meteorologischen Zeitschrift, April 1897, schlägt Professor H. Hergesell die Formel in der Gestalt vor: $\varphi - U = \frac{\beta}{v} \cdot \frac{dU}{dt}$; da aber aus den Versuchen von Herrn W. Huhn hervorging, dass selbst bei sehr schwacher Ventilation, wo v nahe gleich Null ist, der Werth von β/v nicht sehr gross wird, sondern kaum 8 beträgt, so hielt ich es für gerathener die Formel durch die Einführung von $\alpha + v$ statt v abzuändern. Die Constanten α und β habe ich aus den Versuchen des Herrn W. K. Huhn nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, wobei der Berechnung die Resultate der Versuche bei den Geschwindigkeiten des Ventilationsstroms von 0, 96, 120, 270 und 402 Meter pro Minute zu Grunde gelegt wurden.

die Berechnung ergab $\beta = 325$ und $\alpha = 44$. In dieser Formel bezeichnet φ die gesuchte, wahre Lufttemperatur, U — die Temperatur nach den directen Registrirungen des Thermographen, $\frac{dU}{dt}$ bedeutet die Änderungen der Angaben des Thermographen in einer Minute und v sind die Ventilationsgeschwindigkeiten (resp. die verticalen Geschwindigkeiten des Ballons) in Metern pro Minute. Nach dieser Formel habe ich die Correctionen $\varphi - U$ berechnet, welche an die directen Angaben des Thermopraphen angebracht wurden. Hierbei halte ich es für nöthig zu betonen, dass die citirte Formel nur angenäherte Correctionsgrössen ergeben kann; sie ist unter anderem nur unter der Voraussetzung gültig, dass die Temperatur φ im Laufe der gegebenen Minute constant bleibt.

Bei den Experimenten des Herrn W. K. Huhn war diese Bedingung auch thatsächlich erfüllt; hingegen erhob sich der Ballon «Kobtschik» bei seinem Aufstiege um $500^m - 600^m$ in einer Minute und dieser Verticalerhebung entsprach eine Aenderung der Temperatur bis zu 5°. Andererseits repräsentiren die nach obiger Formel mit den Constanten $\beta = 325$ und $\alpha = 44$ berechneten Grössen bloss die Correctionen, die durch die eigene Unempfindlichkeit des Thermographen bedingt sind, wenn derselbe, wie bei den Versuchen des Herrn W. K. Huhn, der vollen Wirkung des Ventilationsstromes ganz ohne Schutzvorrichtungen exponirt wird. Beim Aufstiege des Ballons am 1. (13.) Mai war der Thermograph jedoch zum Schutz vor möglichen Beschädigungen in ein Gehäuse aus Drahtgeflecht gestellt worden, welches seinerseits in einem Korbe aus Rohrstäben befestigt war; ausserdem standen über dem Thermographen noch einige andere Apparate, die das Gefäss des Thermographen gleichfalls gegen die volle Wirkung des Ventilationsstromes schützten, welcher durch das rasche Steigen des Ballons hervorgerufen wurde. Durch diese verschiedenen Schutzvorrichtungen war die Empfindlichkeit des Thermographen augenscheinlich vermindert worden, und die wahren Correctionen des Thermographen sind daher wahrscheinlich grösser gewesen, als die nach der Formel $\varphi - U = \frac{325}{44 + v} \cdot \frac{dU}{dt}$ berechneten Werthe der Correction. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass die wahre Grösse der Correctionen aus den vorhandenen Daten nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden kann, schien es rathsamer zu sein, sich bei der Berechnung dieser Correctionen lieber in der Nähe der unteren Grenze derselben zu halten, als zu riskiren, die Registrirungen des Thermographen durch die Anbringung unsicherer, übertrieben grosser Correctionen zu entstellen. Weiter unten werden in einer Anmerkung jedoch auch die Änderungen der Temperatur mit der Höhe angegeben, welche sich bei der Berechnung der

Correctionen nach der Formel $\varphi' - U = \frac{1164}{r} \cdot \frac{dU}{dt}$ ergeben[1]). In der nachstehenden Tabelle sind die endgültigen Resultate der Registrirungen des Barographen und des Thermographen enthalten, die am 1. (13.) Mai 1897 mit dem Ballon «Kobtschik» aufstiegen.

In der ersten Verticalspalte sind die Zeiten[2]) angegeben, auf welche sich die entsprechenden Daten für den Luftdruck und die Temperatur beziehen; die folgende Spalte enthält den Luftdruck nach den Registrirungen des Barographen. Die 3. 4. und 5. Spalte geben die Daten für die Temperatur der Luft nach dem Thermographen, wobei U die Temperatur unmittelbar nach den uncorrigirten Registrirungen bezeichnet, $\varphi - U$ die nach der Formel $\varphi - U = \frac{325}{44 + v} \cdot \frac{dU}{dt}$ berechneten Correctionen bedeutet und φ die hiernach corrigirten Temperaturen angiebt. Die Berechnung der Höhen, die in der 6. und 7. Verticalspalte enthalten sind, habe ich nach der gleichen Methode ausgeführt, die bei der Bearbeitung der Beobachtungen auf dem Ballon «General Wannowskij» eingehalten wurde; bis zur Höhe von 1500^m habe ich die Feuchtigkeitsdaten diesen letzteren Beobachtungen entnommen; für die grösseren Höhen begnügte ich mich mit der Annahme einer constanten relativen Feuchtigkeit von 56%; der Einfluss der Feuchtigkeit auf die berechneten Höhendifferenzen ist in den höheren Schichten übrigens ein ganz geringfügiger und könnte sogar ganz vernachlässigt werden. In der letzten Rubrik der Tabelle sind unter der Überschrift $100 \cdot \frac{d\varphi}{dh}$ Zahlen enthalten, die für die betreffende Höhe die Änderung der Temperatur der Luft bei einer Erhebung um 100^m angeben.

---

1) Unter der Annahme, dass die Beobachtungen auf dem Ballon «General Wannowskij» in der Höhe von 2000^m — 2500^m die wahre Temperatur der Luft auch in den Schichten der Atmosphäre repräsentirten, welche der Registrirballon «Kobtschik» in der gleichen Höhe durchschnitt, berechnete ich die Grösse der Constanten β in der von Herrn Professor H. Hergesell proponirten Formel und erhielt $\beta = 1164$; diese Grösse der Constanten würde unter obiger Voraussetzung derjenigen Aufstellung des Thermographen entsprechen, welche das Instrument beim Aufstieg am 1. (13.) Mai 1897 einnahm. Die nach dieser Formel berechneten Correctionsgrössen sind fast 4 mal grösser als sie die erstgenannte Formel $\varphi - U = \frac{325}{44 + v} \cdot \frac{dU}{dt}$ ergiebt. In der citirten Abhandlung hat Herr Professor H. Hergesell unter gewissen Voraussetzungen die Constante β für den Pariser Thermo-barographen berechnet, der in einem Kästchen mit kleinen Öffnungen eingeschlossen war, und hierbei einen noch grösseren Werth $\beta = 1856$ gefunden.

2) In Bezug auf die Genauigkeit der Zeitangaben ist zu bemerken, dass wegen der Undeutlichkeit der Zeitmarken vor dem Aufstiege und mit Rücksicht auf den verhältnissmässig kleinen Maassstab der Registrirungen der Fehler in den Zeitangaben leicht ± 0,5 Minuten betragen kann.

Resultate der Registrirungen der Instrumente, die mit dem Ballon «Kobtschik» in der Nacht auf den 1. (13.) Mai 1897 in St. Petersburg aufstiegen.

Zeiten.	Luftdruck.	Temperatur der Luft[1]. U	$\varphi - U$	φ	Höhen. Differenz.	Abs. Höhe.	$100 \cdot \frac{d\varphi}{dh}$
11^h05^m	763^{mm}	15°0	0°0	15°0	0	0	—
11 06	725	15.7	0.8	16.5	434	434	+ 0°27
11 07	690	17.2	0.1	17.3	422	856	—0,14
11 08	641	16.0	—1.0	15.0	627	1483	—0,52
11 09	600	13.1	—1.9	11.2	557	2040	—0,74
11 10	568	9.6	—2.1	7.5	455	2495	—0,71
11 11	533	6.1	—1.8	4.3	522	3017	—0,56
11 12	492	2.7	—1.8	0.9	649	3665	—0,62
11 13	462	— 0.8	—2.0	— 2.8	503	4169	—0,65
11 14	431	— 4.2	—1.7	— 5.9	549	4717	—0,55
11 15	396	— 7.7	—1.7	— 9.4	661	5378	—0,58
11 20	275	—24.9	—2.1	—27.0	2731	8109	—0,73
11 25	191	—45.3	—2.7	—48.0	2522	10631	—0,93
11 26 [2]	178	—50.0	—2.8	—52.8	461	11092	—0,98
11 30	142	unter		unter	1462	12554	
11 35	132	—50.0		—52.8	469	13023	

Nach den Daten dieser Tabelle tritt in den unteren Schichten der Atmosphäre das gleiche Steigen der Temperatur deutlich hervor, mit welchem wir bereits bei der Durchsicht der Beobachtungen, welche auf dem Balllon «General Wannowskij» angestellt wurden, Bekanntschaft gemacht haben. Die Werthe $100 \cdot \frac{d\varphi}{dh}$ zeigen, dass nach dem Eintritt des Maximums die Temperatur der Luft bis zur Höhe von 2000^m mit wachsender Schnelligkeit fiel, die hier für einen Anstieg um 100^m circa 0°7 betrug: höher hinauf

---

1) Wenn man die Correctionen des Thermographen nach der Formel $\varphi' - U = \frac{1164}{v} \cdot \frac{dU}{dt}$ berechnet, so ergeben sich in den verschiedenen Höhen folgende Werthe φ' für die corrigirte Temperatur der Luft:

Zeiten	11^h06^m	11^h07^m	11^h08^m	11^h09^m	11^h10^m	11^h11^m	11^h12^m	11^h13^m	11^h14^m	11^h15^m
	11^h20^m	11^h25^m	11^h26^m							
Höhen	434^m	856^m	1483^m	2040^m	2495^m	3017^m	3665^m	4169^m	4717^m	5378^m
	8109^m	10631^m	11092^m							
U	15°7	17°2	16°0	13°1	9°6	6°1	2°7	—0°8	—4°2	—7°7
	—24°9	—45°3	—50°0							
$\varphi' - U$	3.0	0.3	—4.0	—7.4	—8.3	—6.9	—7.0	—7.7	—6.6	—6.7
	—8.3	—10°6	—11°1							
φ'.	18.7	17.5	12.0	5.7	1.3	—0.8	—4.3	—8.5	—10.8	—14.4
	—33.2	—55.9	—61.1							

2) Um 11^h26^m ging die Curve des Thermographen über den Rand des Papiers hinaus, wobei die Lage und das steile Ansteigen der Curve auf ein weiteres rasches Sinken der Temperatur hinweisen.

scheint die Temperatur der Luft etwas langsamer abgenommen zu haben, so dass bis zu einer Höhe von 5000^m die Temperatur bei einer Erhebung um je 100^m im Mittel um 0°,6 fiel; in noch grösserer Höhe fand das Sinken der Temperatur aber bedeutend rascher statt, und zwischen 10000 und 11000 Meter Höhe erreichte die Abnahme der Temperatur fast 1° pro je 100^m Erhebung. Wenn man die bei der Bearbeitung der Registrirungen möglichen Fehler und Ungenauigkeiten berücksichtigt, so lässt sich im allgemeinen sagen, dass für die Höhen zwischen 1500 bis 8000 Meter die Schwankungen im Gange der Abnahme der Temperatur mit der Erhebung kaum die Grenzen der möglichen Fehler überschreiten, und daher die Temperaturabnahme zwischen diesen Höhenschichten wohl als ziemlich constant betrachtet werden darf. Dagegen kann die bedeutende Zunahme in der Geschwindigkeit, mit welcher die Temperatur von 8000 bis 11000 Meter fiel, nicht allein den Beobachtungsfehlern oder der Methode zugeschrieben werden, welche bei der Bearbeitung der Registrirungen eingehalten wurde. In der nachstehenden kleinen Tabelle sind die Daten für die Abnahme der Temperatur mit der Höhe übersichtlich zusammengestellt; diese Daten sind unter Anwendung verschiedener Methoden zur Berechnung der bezüglichen Correctionen abgeleitet. In der kleinen Tabelle bezeichnet $100 \cdot \frac{dU}{dh}$ die Abnahme der Temperatur bei einer Erhebung um 100^m auf Grund der directen, uncorrigirten Angaben des Thermographen; $100 \cdot \frac{d\varphi}{dh}$ bedeutet diese Abnahme bei der Berücksichtigung von Correctionen, die nach der Formel $\varphi - U = \frac{325}{44 + v} \cdot \frac{dU}{dt}$ berechnet sind, und $100 \cdot \frac{d\varphi'}{dh}$ giebt die Abnahme der Temperatur in dem Falle an, wenn an die Angaben des Thermographen nach der Gleichung $\varphi' - U = \frac{1164}{v} \cdot \frac{dU}{dt}$ berechnete Correctionen angebracht werden. In dieser Tabelle haben die Fehler bei den einzelnen Temperaturangaben im allgemeinen einen kleineren Einfluss auf die resultirende Abnahme der Temperatur mit der Höhe, weil hier der Berechnung dieser Abnahme bedeutend grössere Höhendifferenzen zu Grunde liegen, so dass z. B. bei einem möglichen Fehler von ±2° in den registrirten Temperaturen der Fehler bei der Berechnung von $100 \cdot \frac{dU}{dh}$ nur ungefähr ±0°,1 beträgt.

Abnahme der Temperatur der Luft bei einer Erhebung um 100^m.

Höhen .	856^m–2495^m	2495^m–5378^m	5378^m–8109^m	8109^m–11092^m
$100 \cdot \frac{dU}{dh}$	— 0°,46	— 0°,60	— 0°,63	— 0°,84
$100 \cdot \frac{d\varphi}{dh}$	— 0,60	— 0,59	— 0,64	— 0,86
$100 \cdot \frac{d\varphi'}{dh}$	— 0,99	— 0,54	— 0,69	— 0,94

In dieser Tabelle machen sich bedeutende Differenzen zwischen den Zahlenangaben in der ersten Rubrik für die Abnahme der Temperatur bei der Erhebung von 856^m bis 2495^m Meter Höhe bemerklich; für diese Verticaldistanz können wir aber genauere Daten über die Abnahme der Temperatur den directen Beobachtungen entnehmen, die auf dem Ballon «General Wannowskij» angestellt wurden; diese Beobachtungen ergaben für die betreffende Höhenstufe eine mittlere Abnahme um 0°,8 pro 100^m Erhebung. In den grösseren Höhen geben dagegen alle drei Arten der Bearbeitung der Registrirungen sehr übereinstimmende Resultate, nach welchen die mittlere Abnahme der Temperatur beim Anstieg um 100 Meter betrug:

von 2495^m	bis 5378^m	—0°,56 ± 0°,02
» 5378	» 8109	—0,65 ± 0,02
» 8109	» 11092	—0,88 ± 0,04

Die Registrirungen des Thermographen ergeben also innerhalb der obersten Höhenstufe bis 11000^m eine raschere Abnahme der Temperatur als in den mittleren und unteren Luftschichten; dieser Umstand beweist, dass im vorliegenden Falle die Abnahme der Temperatur entschieden sehr starke von der Formel abwich, die von Herrn Professor Mendelejew für die Temperaturabnahme vorgeschlagen worden ist, und welche sich auf die Voraussetzung stützt, dass in den oberen Luftschichten die Änderung der Temperatur proportional mit der Abnahme des *Luftdrucks* stattfinde. Wenn diese Annahme richtig wäre, so müsste der Quotient $\frac{d\varphi}{dp}\left(\frac{\text{Abnahme der Temperatur}}{\text{Abnahme des Luftdrucks}}\right)$ eine constante Grösse sein und sich nicht mit der Höhe ändern; bei der Berechnung dieses Quotienten aus den Daten der obigen Tabelle erhalten wir aber für $10 \cdot \frac{d\varphi}{dp}$ folgende Werthe:

Höhe .	438	856	1483	2040	2495	3017	3665	4169	5378	8109	10631	11092
$10 \cdot \frac{d\varphi}{dp}$	—0,32	0,18	0,68	1,03	1.03	0,87	1,00	1,11	1,19	1,88	3,38	3,46

Wir sehen hieraus, dass für Höhen von 2000^m bis 5400^m die Abnahme der Temperatur allerdings nahezu proportional mit der Abnahme des Luftdrucks stattfand, wobei der Werth von $10 \cdot \frac{d\varphi}{dp}$ ungefähr gleich 1 blieb (d. h. einer Abnahme des Luftdrucks um 10 Millimeter entsprach ein Fallen der Temperatur um 1°); aber über die Höhe von 5400^m hinaus stieg der Werth von $10 \cdot \frac{d\varphi}{dp}$ beträchtlich, und in einer Höhe von 11000^m sank die Temperatur sogar mehr als drei Mal so rasch: einer Abnahme des Luftdrucks um 10^{mm} entsprach hier ein Sinken der Temperatur um 3°,5.

Hierbei bleibt indessen zu berücksichtigen, dass unter den gegenwärtigen Umständen noch gewisse Zweifel an der vollen Genauigkeit der

Resultate, die auf den Registrirungen bei Hochfahrten basiren, nicht ganz zurückgewiesen werden können; für eine einwurfsfreie Untersuchung der meteorologischen Verhältnisse in allen Schichten der Atmosphäre, angefangen von der Erdoberfläche und bis zu den grössten der Erforschung noch zugänglichen Höhen hinauf, sind genauere und umfassendere Beobachtungen nothwendig, und um ein derartiges Beobachtungsmaterial gewinnen zu können, dazu müssen die simultanen internationalen Ballonfahrten besser als bisher ausgestattet und organisirt werden[1]).

Hierzu ist es nothwendig möglichst empfindliche Registrirapparate zu construiren und ihnen eine zweckentsprechende Aufstellung zu geben; diese Apparate müssten genau untersucht werden unter Bedingungen und Umständen[2]), die möglichst nahe den Temperatur- und Luftdrucksverhältnissen entsprechen, welche die Instrumente bei ihrem Aufstiege in die höheren Schichten der freien Atmosphäre antreffen. Ferner wäre es sehr wünschenswerth, dass an jedem Orte drei oder wenigstens zwei Registrirballons aufsteigen, von denen der eine Ballon dazu bestimmt wäre möglichst hoch emporzufliegen, während den übrigen die Aufgabe zufallen würde die meteorologischen Vorgänge in den Luftschichten zwischen 6000^m und 10000^m zu registriren. Zur gleichzeitigen Erforschung der Luftschichten bis 6000^m kann mit Nutzen ein bemannter Ballon dienen, der aber schon eine Stunde oder früher vor dem Aufstiege der Registrirballons auffliegen sollte. Schliesslich wäre es sehr nützlich, wenn mittelst eines ballon captiv oder mit einem Drachen Registririnstrumente wenigstens 1000^m über dem Boden gehoben und dort während der ganzen Dauer der Flugzeit der freien Ballons gehalten würden; diese Instrumente würden genaue Registrirungen über die in den unteren Schichten eingetretenen Änderungen liefern, und damit eine sehr wesentliche Stütze bei der Bearbeitung der Beobachtungen und Registrirungen aus den höheren Schichten der Atmosphäre bilden.

1) Mit den hierauf bezüglichen Fragen und Aufgaben soll sich eine internationale Commission beschäftigen, deren Zusammenkunft im December in Strassburg projectirt ist.

2) Herr Director M. Rykatschew hat für das Physikalische Central-Observatorium bereits einen Apparat bestellt, welcher eine Verifikation der Registririnstrumente bei niedrigen Temperaturen und kleinem Druck gestatten soll.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

Beobachtungen der Marstrabanten angestellt am 30-Zöller der Pulkowaer Sternwarte.

Von **F. Renz.**

(Vorgelegt am 27. September 1897.)

Da die letzte Marsopposition in eine für Pulkowa überaus ungünstige Jahreszeit fiel, konnte von vornherein auf keine erhebliche Anzahl von Beobachtungen der Marstrabanten gerechnet werden. Dazu kam noch der weite Abstand des Mars von Sonne und Erde, der 1.1 resp. 1.3 mal grösser war, als zur Zeit der 1894[er] Opposition, so dass die Lichtstärke der Trabanten nur etwa die Hälfte der damaligen betrug. Zwischen dem 14. November und 6. December gelang es mir an drei Abenden den Deimos zu messen, während Phobos nur einmal auf kurze Zeit sichtbar wurde. Nach der Opposition konnte, wegen anhaltend trüben Wetters, keine einzige Beobachtung mehr erhalten werden.

Die Messungen wurden derart angestellt, dass die Trabanten in der Richtung des aequatorialen und polaren Durchmessers des Mars mit den Rändern des Planeten verbunden wurden. Die Lage des Aequators entnahm ich dazu der Ephemeride von Marth. Eine vollständige Messungsreihe bestand aus je zwei Verbindungen des Trabanten mit beiden Rändern nach der Methode der doppelten Distanzen; also aus je acht Einstellungen in jeder Coordinate. Da die Trabanten wegen ihrer Lichtschwäche nicht neben der hellen Planetenscheibe gesehen werden konnten, liess ich im Ocular eine Lamelle anbringen, welche derart verstellt wurde, dass sie während der Pointierung auf den Trabanten den Mars verdeckte, bei Einstellung auf die Planetenscheibe dagegen den entsprechenden Rand freiliess. Die Messungen wurden an beleuchteten Fäden oder bei äusserst schwacher rötlicher Feldbeleuchtung angestellt. Die Vergrösserung betrug durchweg 630.

Deimos.

1896.	Mittl. Pulk. Zeit.	x	Correction wg. Phase.	y	Aberrations-zeit.	Angenommene Richtung d. ♂ Aeq.	Bemerkungen.
Nov. 14	$11^h 56^m 33^s$	+53″.68	+0″.14	—	$4^m 57^s$	62°49′	Gute Bilder. T = − 9° C.
	12 8 13	—	—	+0″.24	» »	» »	
	13 11 21	—	—	+0.40	» »	» »	Bilder schlechter geworden; Deimos nur mit der grössten Mühe zu sehen.
	13 29 18	+49.14	+0.14	—	» »	» »	
Dec. 1	10 21 4	—53.36	+0.04	—	4 39	60 16	Bilder ausserordentl. schlecht, gar keine Randbegrenzung zu erkennen. Beobacht. bei schwächster Feldbeleucht. T= —13°.
	10 38 41	—	—	+0.26	» »	» »	
	11 25 36	—	—	—0.38	» »	» »	Bilder noch schlechter, als während der vorhergehenden Reihe.
	11 43 4	—56.67	+0.04	—	» »	» »	
Dec. 6	10 15 49	—	—	+0.41	4 39	59 25	Bilder verhältnismässig gut; Ränder ziemlich gut begrenzt, doch wird das Fernrohr durch den Wind so stark erschüttert, dass die Einstellungen, namentlich in Æ, recht unsicher sind. T = — 15°. Rote Feldbeleuchtung.
	10 29 21	—46.61	0.00	—	» »	» »	
	10 46 45	—	—	+0.50	» »	» »	
	11 0 19	—51.07	0.00	—	» »	» »	
	13 57 46	—	—	—0.49	» »	» »	Bilder bedeutend schlechter geworden. T = — 18°.
	14 11 1	—56.02	0.00	—	» »	» »	

Phobos.

1896.	Mittl. Pulk. Zeit.	x	Correction wg. Phase.	y	Aberrations-zeit.	Angenommene Richtung d. ♂ Aeq.	Bemerkungen.
Dec. 6	$13^h 8^m 27^s$	+22″.24	0.00	—	$4^m 39^s$	59°25′	Ohne Beleuchtung des Feldes und der Fäden beobachtet.
	13 22 47	—	—	—0″.78	» »	» »	
	13 39 56	—	—	—0.79	» »	» »	

Phobos verschwindet und ist an diesem Abend nicht mehr zu sehen.

Pulkowa, September 1897.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. НОЯБРЬ. Т. VII, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Novembre. T. VII, № 4.)

По поводу фотографическихъ снимковъ внѣшняго спутника Марса.

С. Костинскаго.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 24 сентября 1897 г.).

§ 1.

Какъ извѣстно, одно изъ главнѣйшихъ преимуществъ чувствительной фотогр. пластинки передъ ретиной человѣческаго глаза есть ея способность интегрировать получаемыя минимальныя свѣтовыя впечатлѣнія. Благодаря этому обстоятельству, и располагая, въ очень широкихъ предѣлахъ, продолжительностью экспозиціи, мы въ состояніи, съ помощью оптическихъ приборовъ сравнительно умѣренной величины, получать снимки такихъ слабыхъ небесныхъ предметовъ, прямое наблюденіе которыхъ глазомъ возможно только съ помощью гораздо сильнѣйшихъ снарядовъ.

Хорошей иллюстраціей къ вышесказанному является вполнѣ установленная возможность (какъ будетъ показано ниже) получать пригодные для измѣренія снимки по крайней мѣрѣ одного изъ спутниковъ планеты Марсъ (Deimos'а) съ помощью пулковскаго астрографа, діаметръ фотогр. объектива котораго = 13 дюймамъ, тогда какъ даже нашъ 30-и дюймовый рефракторъ, въ то же время, позволяетъ измѣрять положеніе этого спутника только при сравнительно благопріятныхъ условіяхъ относительно изображеній.

Въ послѣднюю оппозицію Марса, въ декабрѣ 1896 г., я сдѣлалъ попытку фотографировать планету съ продолжительной выдержкой и получилъ хорошіе результаты, не смотря на то, что оппозиція была далеко не изъ выгодныхъ, какъ по времени года, такъ и касательно разстоянія планеты отъ Земли. Но, прежде чѣмъ перейти къ описанію полученныхъ снимковъ, я обращу вниманіе на нѣкоторыя особенности задачи о фотографированіи спутниковъ вообще. Задача эта, прежде всего, состоитъ въ томъ, чтобы получить снимокъ двухъ весьма близкихъ и, въ то же время, весьма различныхъ по блеску, небесныхъ предметовъ; эти обстоятельства значительно затрудняютъ рѣшеніе и притомъ въ слѣдующихъ отношеніяхъ:

1) при долгой экспозиціи изображеніе самой планеты получается слишкомъ большимъ и размытымъ на краяхъ, что совершенно непригодно для точныхъ измѣреній;

2) въ то-же время вокругъ планеты появляется большой ореолъ[1]) (на обыкновенныхъ чувств. пластинкахъ), на фонѣ котораго исчезаютъ изображенія слишкомъ слабыхъ предметовъ;

3) радіусъ негативнаго изображенія планеты, при достаточной экспозиціи, можетъ превзойти по величинѣ разстояніе ближайшаго спутника отъ центра планеты и, такимъ образомъ, этотъ спутникъ будетъ закрытъ.

Къ счастію, первое затрудненіе компенсируется такъ называемымъ явленіемъ соляризаціи, имѣющимъ мѣсто вообще при передержкѣ очень яркихъ предметовъ, и состоящемъ въ томъ, что внутри негативнаго изображенія планеты, при достаточной экспозиціи, появляется также ея позитивъ, значительно меньшихъ размѣровъ и достаточно хорошо ограниченный. Явленіе же ореола, при современномъ состояніи фотогр. техники, можно если не совсѣмъ устранить, то по крайней мѣрѣ значительно ослабить, употребляя особыя, такъ называемыя анти-ореольныя пластинки, принципъ которыхъ заключается въ задерживаніи остающихся разсѣянныхъ лучей свѣта, около изображенія яркаго предмета, слоемъ поглощающаго свѣтъ вещества, которымъ покрываютъ одну изъ поверхностей пластинки; или тѣ же лучи поглощаются въ самомъ чувствительномъ слоѣ, для чего наводятъ на пластинку два или три слоя различной чувствительности.

Съ третьимъ изъ указанныхъ затрудненій можно бороться, до извѣстнаго предѣла, съ помощью правильнаго выбора продолжительности экспозиціи; способъ химической обработки пластинокъ также играетъ здѣсь нѣкоторую роль; наконецъ, надо имѣть въ виду, что безпокойное состояніе изображеній дѣйствуетъ на діаметръ негативнаго изображенія увеличивающимъ образомъ.

Всѣ предыдущія замѣчанія прилагаются одинаково и къ случаю фотографированія двойной звѣзды, составляющія которой весьма различны по блеску; но, при фотографированіи спутниковъ планетъ, является еще спеціальное обстоятельство: это ихъ видимое перемѣщеніе на небесномъ сводѣ въ теченіе экспозиціи. Понятно само собой, что вліяніе передвиженія планеты можно уничтожить вполнѣ фиксированіемъ инструмента на ея центръ за все время экспозиціи, такъ что остается разсмотрѣть только вліяніе относительнаго перемѣщенія спутника, которое равно, очевидно, проекціи на небесную сферу истиннаго движенія спутника по его орбитѣ.

1) Явленіе, происходящее отъ полнаго внутренняго отраженія свѣта отъ задней поверхности пластинки.

Во время оппозиціи Марса въ 1896 г. Земля находилась весьма близко къ плоскости орбитъ спутниковъ, такъ что эти послѣдніе представлялись качающимися около планеты почти по прямой линіи. Легко видѣть a priori, что всего выгоднѣе фотографировать спутниковъ около ихъ элонгаціи, такъ какъ здѣсь ихъ движеніе происходитъ почти по лучу зрѣнія въ теченіи довольно продолжительнаго времени, и слѣдовательно, яркость полученнаго на пластинкѣ изображенія не ослабляется растяженіемъ его въ направленіи движенія спутника, что необходимо имѣетъ мѣсто во всякомъ другомъ пунктѣ орбиты. Чтобы оцѣнить величину этого растяженія, примемъ для простоты орбиту спутника за кругъ и допустимъ, что Земля находится строго въ ея плоскости [1]); пусть s = угловому разстоянію спутника отъ центра планеты въ моментъ t, T = періоду обращенія спутника и уголъ γ = долготѣ спутника въ орбитѣ, считая отъ момента элонгаціи (t_0); тогда мы имѣемъ съ достаточнымъ приближеніемъ:

$$s = s_0 \cdot \cos\gamma \; ; \; \gamma = \frac{2\pi}{T}\,(t - t_0)$$

$$ds = -\, s_0 \cdot \sin\gamma \cdot \frac{2\pi}{T} \cdot dt$$

гдѣ ds есть искомая величина растяженія изображенія. Вблизи къ элонгаціи надо употреблять формулу:

$$s - s_0 = \Delta s_0 = -\, s_0 \cdot \text{sin. vers. } \gamma = -\, 2 s_0 \sin^2 \frac{\gamma}{2} = -\, 2 s_0 \frac{\pi^2}{T^2}\,(t - t_0)^2$$

При помощи этихъ формулъ легко вычислить, при какомъ предѣльномъ разстояніи по времени отъ элонгаціи возможно еще фотографированіе спутника извѣстной яркости. Разсуждаемъ при этомъ такъ: растяженіе изображенія ds должно быть менѣе или равно діаметру фотогр. изображенія, появляющагося на пластинкѣ данной чувствительности при предѣльной продолжительности экспозиціи dt, только что достаточной для фотографированія небеснаго предмета данной яркости. Принимая для спутниковъ Марса яркость = 12.5 звѣзди. величины, мы находимъ, что предѣльная продолжительность экспозиціи для звѣздъ такой величины и для нашего инструмента равна приблизительно 21^m [2]); имѣя затѣмъ для послѣдней оппозиціи:

---

1) Этого предположенія достаточно для большинства случаевъ; впрочемъ легко вывести и совершенно точныя формулы для этой цѣли.

2) По формулѣ:

$$\text{Прод. эксп.} = 0^m\!.4 \,.\, 2.5^{\frac{M - 9.5}{0.7}}$$

гдѣ M — величина звѣзды. Это относится къ броможелатинным пластинкамъ обыкновенной чувствительности.

	Deimos.	Phobos.
	$s_0 = 58''$	$23''$
	$T = 1817^m.9$	$459^m.3$

и замѣтивъ, что для нашего астрографа можно принять діаметръ предѣльнаго фотогр. изображенія $= 2''$, мы находимъ:

	γ	$t - t_0$
Deimos	$\pm 28^\circ.37$	$143^m.2$
Phobos	± 16.84	21.5

т. е. Deimos'а можно было фотографировать въ промежутокъ времени $= 4^h 46^m$ симметрично около элонгаціи, а Phobos'а только въ теченіи 43^m. Понятно, что небольшое измѣненіе въ принятой яркости спутниковъ значительно измѣняетъ эти предѣлы.

Для V-го спутника Юпитера, принимая $s_0 = 56''$, $T = 11^h 57^m$ и яркость его $= 13.5$ величины (обыкновенно его оцѣниваютъ даже слабѣе), чему соотвѣтствуетъ $dt = 76^m$, находимъ, что уже въ 38^m, начиная съ момента элонгаціи, смѣщеніе $\Delta s = 3''.1$, такъ что нѣтъ надежды получить снимокъ этого спутника съ помощью нашего прибора, по крайней мѣрѣ при употребленіи пластинокъ обыкновенной чувствительности.

Остается обратить вниманіе еще на одно обстоятельство, которое можетъ имѣть значеніе при строгомъ измѣреніи фотограммъ спутниковъ, для вывода ихъ точнаго положенія относительно планеты. Согласно предыдущему, при сколько-нибудь продолжительной экспозиціи, всегда будетъ имѣть мѣсто нѣкоторое растяженіе изображенія; при измѣреніи фотограммы наведенія нитью микрометра дѣлаются обыкновенно на средину изображенія[1]) и принимается, что полученное положеніе спутника относится къ срединѣ времени экспозиціи; иначе сказать: движеніе спутника за время экспозиціи считается равномѣрнымъ. Но такое предположеніе, вблизи отъ элонгаціи, т. е. въ наиболѣе благопріятную эпоху для снимапія, является уже неточнымъ, такъ какъ здѣсь видимое движеніе спутника пропорціонально квадрату времени; поэтому къ измѣренному разстоянію s надо придать нѣкоторую поправку, величину которой можно опредѣлить по даннымъ выше формуламъ.

Легко видѣть, что вообще ошибка равняется одной восьмой доли второй производной отъ координатъ спутника по времени, умноженной на квадратъ времени экспозиціи. Дѣйствительно, мы имѣемъ:

1) При неравномѣрномъ движеніи спутника изображеніе его на пласт. теоретически должно быть неравномѣрно окрашено; но замѣтить эту неравномѣрность глазомъ и тѣмъ болѣе, принять ее въ расчетъ при наведеніи почти невозможно.

для начала эксп. t — разст. $= s$

для конца » $t + dt$ — » $= s + \frac{ds}{dt} dt + \frac{1}{2} \frac{d^2s}{dt^2} dt^2$;

беря средину изображенія на снимкѣ, мы получаемъ, очевидно, величину разстоянія $= s + \frac{1}{2} \frac{ds}{dt} dt + \frac{1}{4} \frac{d^2s}{dt^2} dt^2$ и относимъ его во времени $t + \frac{dt}{2}$; но дѣйствительное разстояніе для этого момента есть:

$$s + \frac{1}{2} \frac{ds}{dt} dt + \frac{1}{8} \frac{d^2s}{dt^2} dt^2,$$

откуда

Поправка $= -\frac{1}{8} \frac{d^2s}{dt^2} dt^2 = + s_0 \cdot \frac{\pi^2}{2T^2} \cdot \cos \gamma \cdot dt^2$, гдѣ dt = продолжительности экспоз. и $\cos \gamma = 1$ около элонгаціи; эта поправка всегда положительна.

Когда средина экспозиціи совпадаетъ съ элонгаціей, то надо взять, очевидно, только четверть этой поправки; если-же время экспозиціи расположено около элонгаціи не симметрично, то слѣдуетъ брать въ формулѣ вмѣсто dt наибольшее разстояніе во времени отъ момента элонгаціи до начала или конца экспозиціи. Понятно, что поправка имѣетъ замѣтную величину только для слабыхъ и близкихъ къ планетѣ спутниковъ.

§ 2.

Въ послѣднюю оппозицію были получены мною снимки Марса 14-го ноября, 1-го и 6-го Декабря 1896 г.; краткое описаніе ихъ приводится ниже.

Пласт. № 1. Ноября 14-го. Изображенія среднія; воздухъ непрозраченъ. Четыре снимка на одной и той же пластинкѣ фирмы Guilleminot [1]) Снимки сдѣланы послѣдовательно въ $11^h 14^m$, $11^h 28^m$, $12^h 37^m$ и $14^h 33^m$ средняго Пулковскаго времени съ экспозиціей въ 10^m, 15^m, 15^m и 10^m. Восточная элонгація Phobos'a приходилась въ $11^h 30^m$, а Deimos'a въ $12^h 50^m$. Не смотря на сильный ореоль вокругъ изображенія планеты, можно различить Deimos'a на всѣхъ четырехъ снимкахъ, хотя и на предѣлѣ видимости; его легко отличить отъ слабыхъ звѣздъ по перемѣщенію относительно планеты (изъ сравненія отдѣльныхъ снимковъ). Такъ какъ діаметръ негатива Марса около $1'$, то очевидно, что изображеніе Phobos'a покрывается имъ (разстояніе въ элонг. $= 23''$); вообще нѣтъ надежды получить снимокъ этого послѣдняго въ настоящую оппозицію. Измѣрять положеніе

1) Чувствительность этихъ пластинокъ приблизительно въ $1^1/_2$ раза больше чувств. пластинокъ Schleussner'a.

Deimos'а на этихъ снимкахъ нельзя, вслѣдствіе его крайней слабости и недостаточно рѣзко очерченнаго діапозитива Марса.

№№ 2 и 3. Декабря 1-го. Изображенія плохія; воздухъ непрозраченъ. По одному снимку на двухъ отдѣльныхъ, анти-ореольныхъ пластинкахъ фирмы Thomas-Sandell (трехслойныя), около времени западной элонгаціи Deimos'а; экспозиція = 17^m и 15^m.

Ореола почти нѣтъ; діапозитивъ Марса очень хорошо ограниченъ. Можно только подозрѣвать присутствіе Deimos'а на первомъ снимкѣ; на второмъ онъ совсѣмъ не виденъ, очевидно вслѣдствіе дурныхъ изображеній.

№№ 4 и 5. Декабря 6-го. Изображенія хорошія. По одному снимку на двухъ пласт. Sandell'я, около времени западной элонгаціи Deimos'а съ экспозиціей въ 15^m и 25^m. Обѣ пластинки вуалированы вслѣдствіе сильнаго проявленія; слабый ореолъ; несмотря на это Deimos прекрасно виденъ на обоихъ снимкахъ, особенно на второмъ; діаметръ его изображенія $= 3'' - 4''$. На первой пластинкѣ изображеніе нѣсколько растянуто по направленію къ планетѣ. Діапозитивъ Марса очень рѣзокъ; интересно замѣтить, что діаметръ его на обоихъ снимкахъ почти одинаковъ ($17''.5$ и $18''.4$) и равенъ, приблизительно, видимому діаметру планеты ($16''.6$), тогда какъ негативныя изображенія сильно разнятся по величинѣ ($58''$ и $72''$).

Эти послѣдніе два снимка были мною измѣрены на приборѣ со шкалой, принадлежащемъ Академіи Наукъ; при этомъ, для исключенія личной ошибки наведенія, которая, въ настоящемъ случаѣ, можетъ достигать значительной величины[1]), пластинка переворачивалась на 180°. Въ каждомъ положеніи было сдѣлано по пяти независимыхъ измѣреній Δx и Δy между Марсомъ и Deimos'омъ; кромѣ того, для опредѣленія постоянныхъ пластинки, были измѣрены положенія четырехъ звѣздъ сравненія, однихъ и тѣхъ-же на обѣихъ пластинкахъ. Такъ какъ, вслѣдствіе собственнаго движенія Марса, изображенія звѣздъ растянуты, то наведенія дѣлались на оба ихъ конца.

Ниже приведены результаты этихъ измѣреній въ миллиметрахъ, исправленные на всѣ погрѣшности прибора (среднее изъ двухъ положеній пласт.):

1) См. Костинскій: «По поводу одной личной ошибки при измѣреніи фотогр. снимковъ». Bull. T. III. № 5.

Пл. № 4. Дек. 6-го $10^h 29^m.5$ ср. Пулк. вр. Эксп. 15^m.

Deimos — Mars.

	Δx	Δy
	— 0.7140 mm	— 0.4004 mm
	7174	4012
	7182	4034
	7141	4019
	7149	3998
Среднее:	— 0.7157	— 0.4013

Звѣзды сравн. — Mars:

	Δx	Δy
1)	— 23.8879 mm	— 25.3079 mm
2)	— 9.1374	+ 26.1874
3)	+ 27.3179	+ 19.6298
4)	+ 27.3176	— 22.6154

Пл. № 5. Дек. 6-го $13^h 7^m.5$ ср. Пулк. в. Эксп. 25^m.

Deimos — Mars:

— 0.8043 mm	— 0.5284 mm
8034	5248
8037	5276
8004	5268
8028	5268
— 0.8029	— 0.5269

Звѣзды ср. — Mars.

1)	— 19.8164 mm	— 26.5358 mm
2)	— 7.8491	+ 25.6796
3)	+ 28.9837	+ 21.0218
4)	+ 31.1896	— 21.1770

Въ обоихъ случаяхъ Марсъ помѣщался приблизительно въ оптическомъ центрѣ пластинки.

Координаты звѣздъ сравненія:

(Зоны Astr. Gesellschaft, Cambridge).

Величина.	Æ 1896.0	Decl. 1896.0
1) 8.5	$5^h 20^m 18^s.49$	+ 25° 11′ 31″.7
2) 8.9	21 18.96	+ 26 2 57.1
3) 8.7	24 0.55	+ 25 57 0.0
4) 8.1	24 2. 9	+ 25 15 3.6

Отсюда, двумя различными методами, вычислены постоянныя пластинокъ, съ которыми согласно получено:

Deimos — Mars:

1896 г.

Дек. 6-го $10^h 29^m.5$ ср. Пулк. вр. $\begin{cases} \Delta\alpha = -3^s.122 \pm 0^s.0026 \\ \Delta\delta = -24''.63 \pm 0''.025 \end{cases}$

1896.0

Дек. 6-го $13^h\ 7^m.5$ $\begin{cases} \Delta\alpha = -3^s.613 \pm 0^s.0020 \\ \Delta\delta = -29''.70 \pm 0''.024 \end{cases}$

Эти величины освобождены отъ рефракціи и aberr. fixarum и относятся къ положенію неб. экватора въ началѣ года. Вѣр. ошибки показываютъ только согласіе отдѣльныхъ измѣреній; вліяніе-же неточности принятыхъ положеній звѣздъ сравненія можно оцѣнить въ $\pm 0^s.003 - 0^s.004$ для $\Delta\alpha$ и $\pm 0''.03 - 0''.04$ для $\Delta\delta$, такъ что истинныя вѣр. ошибки этихъ чиселъ приблизительно равны $\pm 0^s.005$ и $\pm 0''.05$.

Превращая $\Delta\alpha$ и $\Delta\delta$ въ уголъ положенія p и разстояніе s, получаемъ:

	№ 4.	№ 5.
$s =$	$48''.89$	$57''.18$
$p =$	$239°45'$	$238°43'$

По приближенной эфемеридѣ A. Marth'a (M. N. Vol. LVI № 8) имѣемъ для тѣхъ-же моментовъ:

$s =$	$48''.38$	$57''.55$
$p =$	$241°1'$	$239°28'$

Такъ какъ западная элонгація Deimos'a приходилась въ $13^h 15^m$ с. П. в., то, на основаніи сказаннаго въ § 1, къ полученнымъ разстояніямъ s надо прибавить поправки:

$$\Delta s = +0''.016 \qquad\qquad +0''.034$$

Въ ту же ночь, 6-го декабря, Deimos наблюдался Ф. Ф. Ренцомъ съ помощью 30-и дюймоваго рефрактора; два его наблюденія, изъ которыхъ первое сдѣлано на 15^m раньше № 4, а второе на $1^h 3^m$ позже № 5, дали для поправокъ эфемериды Marth'a числа $+0''.18$ и $-0''.45$, тогда какъ мои опредѣленія даютъ $+0''.53$ и $-0''.34$; согласіе, какъ видно, весьма удовлетворительное.

Съ помощью приближенной оцѣнки на снимкахъ, а также на основаніи употребленнаго времени экспозиціи, можно заключить, что яркость Deimos'a была около 12.3 величины.

Полученные результаты подтверждаютъ высказанное раньше мнѣніе объ услугахъ, которыя фотографія можетъ оказать при наблюденіи слабыхъ спутниковъ; если при этомъ и затрачивается нѣсколько больше труда, чѣмъ при простомъ наблюденіи глазомъ, то это съ избыткомъ компенсируется тѣмъ обстоятельствомъ, что могущественные снаряды, годные для наблюденія напр. спутниковъ Марса, считаются единицами, тогда какъ теперь существуютъ уже десятки астрографовъ, равныхъ по силѣ нашему, и слѣдовательно, многіе могутъ принять участіе въ этихъ интересныхъ и важныхъ наблюденіяхъ. Обратить на это вниманіе и есть одна изъ цѣлей нашей замѣтки.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ДЕКАБРЬ. Т. VII, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Décembre. T. VII, № 5.)

Über die Änderung des Druckes unter dem Kolben einer Luftpumpe.

Von Fürst **B. Galitzin.**

(Vorgelegt am 15. October 1897.)

§ 1.

EINLEITUNG.

Bei der Berechnung der Wirksamkeit verschiedener Compressionsluftpumpen wird gewöhnlich vorausgesetzt, dass beim Einsaugen der Luft aus der äusseren Atmosphäre in jedem Augenblick der Druck der letzteren gleich ist dem Drucke der sich schon unter dem Kolben befindlichen Luft, oder wenigstens, dass die etwa vorhandene Druckdifferenz nur äusserst kleine Werthe beträgt. Diese Vorraussetzung trifft jedoch nur dann zu, wenn die Ventilöffnungen hinreichend weit sind und der Kolben sich nicht mit zu grosser Geschwindigkeit hin und her bewegt; sonst könnte ein Ausgleich des Druckes der beiden Luftmassen nicht mehr stattfinden. Diese Bedingungen werden in der Praxis gewöhnlich erfüllt; es kommen jedoch auch Fälle vor, namentlich bei Taucherarbeiten in grosser Tiefe, wo grosse Luftmassen unter starkem Drucke schnell durch den Tauchershelm durchzuschicken sind und wo also ein sehr rasches Arbeiten der Luftpumpe erforderlich wird. Es wäre alsdann zu befürchten, dass bei solchen raschen Bewegungen des Kolbens ein Ausgleich des Druckes nicht mehr stattfindet und dass in Wirklichkeit weniger Luft hineingepumpt wird, als man es vermuthet, so dass dieser Mangel an frischer Luft in manchen Fällen für den Taucher verhängnissvoll werden könnte.

Bekanntlich beruht die Möglichkeit von Taucherarbeiten in grossen Tiefen auf der Thatsache, dass unser Organismus sich allmählig gewöhnt einen grossen Druck zu ertragen, wenn derselbe nur sehr langsam vergrössert wird. Ein gesunder Taucher kann auf diese Weise bis zu einer Tiefe von 65 Meter hinabsteigen, was bis jetzt wohl als äusserste Grenze für solche Arbeiten betrachtet wurde. In dieser Tiefe herrscht ein Druck von etwa 6 Atmosphären. Nun braucht ein Mensch zum ungehinderten

Athmen 8 Liter frischer Luft in der Minute, folglich muss die für diese Arbeiten zu benutzende Luftpumpe, die auch nicht zu gross und schwer sein darf, im Stande sein, 8 Liter Luft unter dem Drucke von 6 Atmosphären dem Taucher zuführen zu können, und muss sie somit in einer Minute 48 Liter frischer Luft bei gewöhnlichem Drucke aus der Atmosphäre einsaugen.

Die besten Typen von Luftpumpen von Siebe und Gorman, so wie auch von Denayrouze haben folgende Leistungsfähigkeit[1]). Die erste Pumpe kann bei einem Drucke von 6 Atmosphären nur 2 Liter in der Minute liefern, bei 8 Atmosphären versagt sie vollständig. Die Pumpe von Denayrouze kann zwar bei 6 Atmosphären noch 9 Liter Luft geben, bei 8 Atmosphären giebt sie aber nur noch 4. Man sieht hieraus, dass diese beiden Pumpen für Taucherarbeiten in grossen Tiefen, über 65 Meter, ungeeignet sind. Und doch können solche unter Umständen sehr wünschenswerth sein, um so mehr, da nach der Meinung gelehrter Autoritäten, wie Paul Bert[2]), Fürst Tarchanow[3]), ein gesunder Organismus, wenn gewisse Vorsichtsmaassregeln getroffen sind, sogar einen Druck von 20 Atmosphären ertragen kann, was einer Tiefe von ungefähr 212 Meter entsprechen würde.

Die Unvollkommenheit der für diese Zwecke vorhandenen Typen von Compressionsluftpumpen haben den Director der Taucherschule zu Kronstadt Herrn Kononow veranlasst, eine neue Luftpumpe construieren zu lassen, welche an Leistungsfähigkeit die Pumpen von Siebe und Gorman, so wie auch diejenige von Denayrouze weit übertreffen sollte. Diese neue Pumpe von Kononow sollte nämlich bei 6 Atmosphären 36, bei 8 Atmosphären noch 26 Liter Luft liefern. Diese Pumpe hat 4 Cylinder; der Durchmesser jedes Cylinders beträgt 8 cm., das innere Volumen 0,57 Liter. Das Schwungrad, welches den Kolben in Bewegung setzt, soll 100 Umdrehungen in der Minute machen, was einer mittleren linearen Geschwindigkeit des Kolbens von etwa 38 cm. in der Secunde entsprechen würde. Bei der Berechnung der Wirksamkeit dieser Luftpumpe war die übliche Voraussetzung über die Gleichheit des Druckes im Innern des Cylinders mit dem Atmosphärendruck gemacht, eine Bedingung, welche bei solch grossen Geschwindigkeiten wohl nicht zutreffen kann, wodurch auch alle Rechnungen fehlerhaft sein werden. Bei einem Gespräch mit Herrn Kononow, wobei derselbe mir das Project seiner neuen Pumpe vorlegte, bin ich auf diese Frage aufmerksam geworden,

---

1) Siehe: Kononow. Замѣтки водолазнаго офицера. Морской Сборникъ № 10. 1895 г.

2) «Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie.» Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. 1872.

3) Siehe Kononow. L. c.

und da dieselbe für Taucherarbeiten in grossen Tiefen von besonderer Wichtigkeit ist, habe ich das Problem, zwar in etwas vereinfachter Form, theoretisch so wie auch experimentell in Angriff genommen. Die Resultate dieser Untersuchungen mögen hier Platz finden.

Man kann das zu beantwortende Problem folgendermaassen stellen.

Es sei gegeben ein Cylinder vom bestimmten Durchmesser und bestimmter Länge, der an einem Ende durch eine sehr kleine Öffnung mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung steht. In diesem Cylinder bewegt sich ein Kolben mit einer bestimmten Geschwindigkeit, die auch variabel sein kann. Gefragt wird: wie gross ist in jedem Angenblick der Luftdruck unter dem Kolben?

Die vollständige theoretische Lösung dieser Frage bietet, wie wir bald sehen werden, sehr grosse mathematische Schwierigkeiten dar; ausserdem sind die verschiedenen thermischen Vorgänge, welche an der Einflussöffnung stattfinden, so gut wie garnicht bekannt; folglich kann man das Problem nur unter vereinfachten Voraussetzungen angreifen, die jedoch als erste Annäherung an die Wirklichkeit sich betrachten lassen, was durch die weiter mitzutheilenden Versuche in der That seine volle Bestätigung findet.

---

§ 2.

THEORETISCHER THEIL.

Es sei AB der gegebene Cylinder vom Querschnitte q (siehe Fig. 1); K der nach unten sich bewegende Kolben; seine Entfernung von der Grundfläche des Cylinders zur Zeit t sei z.

C sei die Einflussöffnung vom Querschnitte q_1, p — die gesuchte Grösse, der Druck im Innern des Cylinders, p_1 der Druck der äusseren Atmosphäre, der als constant zu betrachten ist. T sei die absolute Temperatur im Innern des Cylinders, T_1 die der äusseren Atmosphäre; der Allgemeinheit wegen wollen wir für's erste beide Temperaturen als von einander verschieden voraussetzen. T_1 ist als constant zu betrachten.

Fig. 1.

Wollen wir die Drucke nicht in Millimetern, sondern in Atmosphären ausdrücken, so ist, wenn wir das Gewicht eines Cubikcentimeters Luft bei 0° C. und bei einem Drucke von 1 Atmosphäre mit Δ, also

$\Delta = 0{,}001293$ Gr., bezeichnen, das Gewicht der in dem Cylinder zur Zeit t vorhandenen Luftmenge

$$P = \Delta \,.\, qz \frac{273}{T} \cdot p \,.\; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Wenn der Kolben weiter nach unten rückt, so strömt eine neue Masse Luft aus der Atmosphäre durch die Öffnung C in den Cylinder, und es werden äusserst complicierte Strömungen, hauptsächlich in der Nähe der Einflussöffnung, stattfinden, die alle zu berücksichtigen es ganz unmöglich ist. In seiner Vollständigkeit kann das Problem nicht gelöst werden; wir müssen deswegen, um das Problem überhaupt angreifen zu können, gewisse vereinfachende Bedingungen voraussetzen.

Wir setzen nämlich voraus, dass die Bewegung des Kolbens verhältnissmässig so langsam erfolgt, dass die Luftströmung gewissermaassen als stationär betrachtet werden kann und dass der Druck im Cylinder bis fast dicht an der Öffnung C denselben Werth p behält, der jedoch mit der Zeit variabel sein kann. Wir lassen also vollständig ausser Betracht alle diejenigen complicierten Vorgänge, welche in der unmittelbaren Nähe von C sich abspielen.

Die Geschwindigkeit, welche die einströmende Luft durch die vorhandene Druckdifferenz beim Eintritt in den Cylinder erlangt, sei v; dann vermehrt sich in dem unendlich kleinen Zeitintervall dt das Gewicht P der im Cylinder vorhandenen Luftmenge um

$$dP = \Delta \cdot \alpha q_1 \cdot \frac{273}{T} p \, v \, dt, \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

wo α den *für diesen Fall* geltenden Contractionscoefficienten bedeutet [1]).

Einen neuen Ausdruck für dP bekommt man durch Differentiation der Gleichung (1).

Thut man das und vergleicht das Resultat mit der Formel (2), so bekommt man für den ganzen Vorgang folgende Grundformel:

$$d\left(\frac{pz}{T}\right) = \alpha \frac{q_1}{q} \cdot \frac{pv}{T} dt \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

z, nämlich die Entfernung des Kolbens von der Grundfläche des Cylinders, ist eine Function der Zeit, und es soll gegeben werden:

$$z = f(t).$$

1) Es sei hier hervorgehoben, dass man bekanntlich bei der Anwendung der Strömungsgesetze diejenige Dichtigkeit der Luft einführen muss, welche der schon erlangten Geschwindigkeit v entspricht, welche also die Luft beim wirklichen Eintritt in den Cylinder besitzt.

Diese Function hängt unmittelbar von der Wirkungsweise der Pumpe ab.

$f'(t)$ stellt die Geschwindigkeit des Kolbens zur Zeit t dar.

Die Grösse v, die Geschwindigkeit, welche die Luft beim Einströmen erlangt, soll jetzt etwas näher untersucht werden.

Beim Eintritt einer stationären Bewegung haben wir für jeden Stromfaden vom Querschnitte ω folgende Grundformel, welche besagt, dass die Zunahme der Bewegungsgrösse gleich dem Impuls der wirkenden Kraft ist:

$$\frac{s}{g} \cdot \omega v \, dt \, dv = - \omega \, dp \, dt$$ [1])

Hierin bedeutet g die Beschleunigung der Schwere und s das Gewicht eines Cubikcentimeters Gas unter den gegebenen Druck- und Temperatur-Verhältnissen. In dieser Formel ist der Druck dp in Grammen auf ein Quadratcentimeter ausgedrückt; will man dp in Atmosphären ausdrücken, so muss man noch den Factor 1033,3 rechts hinzufügen. Für Luft, wenn p in Atmosphären ausgedrückt ist, haben wir

$$s = \Delta \frac{273}{T} \cdot p.$$

Setzt man diese Grösse in die vorige Formel ein und integriert dieselbe zwischen den Grenzen p_1 und p, indem man noch berücksichtigt, das auch T variabel sein kann, so folgt:

$$v^2 - v_1^2 = \frac{2g}{\Delta} \cdot \frac{1033,3}{273} \int_p^{p_1} T \frac{dp}{p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

v_1 ist die Geschwindigkeit, welche das Gas besitzt, wenn es noch unter dem Drucke p_1 steht. Nun strömt in unserem Falle die Luft von allen Seiten der kleinen Öffnung C zu, und da bei einer stationären Strömung die Geschwindigkeit der Bewegung umgekehrt proportional ist dem Produkte aus der Gasdichte und dem Querschnitte des Stromfadens (Continuitätsbedingung), so kann man v_1 im Vergleich zu v gänzlich vernachlässigen.

Um die Formel (4) integrieren zu können, muss man die Bedingungen näher feststellen, unter denen die Strömung wirklich erfolgt.

Die einfachste Annahme ist die, dass der ganze Vorgang ein isothermischer ist. Trifft diese Voraussetzung auch nicht vollständig zu, so können wir sie doch mindestens als einen Grenzfall betrachten.

Ein zweiter Grenzfall entspricht einem vollständigen adiabatischen Vorgang, was praktisch viel schwerer zu bewerkstelligen ist.

Beide Fälle wollen wir für's erste gesondert betrachten.

---

1) Siehe z. B. Wüllner. Lehrbuch der Experimentalphysik. Bd. I. p. 505. 4. Auflage.

A. Isothermischer Vorgang.

Wenn der Vorgang ein isothermischer ist, so haben wir

$$T = T_1 = \text{Const.}$$

Führen wir folgende Bezeichnung ein:

$$1033{,}3 \cdot \frac{2g}{\Delta} \cdot \frac{T_1}{273} = A, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

so folgt durch Integration der Gleichung (4) ($v_1 = 0$) die bekannte Formel:

$$v^2 = A \lg \frac{p_1}{p}.$$

Diesen Logarithmus wollen wir in eine Reihe entwickeln.

Setzen wir

$$\frac{p_1 - p}{p_1} = \varepsilon^2, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

wo ε^2 in den hier zu betrachtenden Fällen im Allgemeinen eine kleine Grösse ist (siehe die Tabellen weiter unten), so ergiebt sich:

$$v^2 = A\left[\varepsilon^2 + \frac{1}{2}\varepsilon^4 + \frac{1}{3}\varepsilon^6 + \frac{1}{4}\varepsilon^8 + \ldots\ldots\right] \ldots\ldots \quad (7)$$

B. Adiabatischer Vorgang.

Wenn eine gegebene Luftmasse ihren Druck ohne Zufuhr von Wärme ändert, so besteht zwischen dem Druck und der Temperatur der Luftmasse folgende bekannte Gleichung[1]):

$$\frac{T}{T_1} = \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}$$

worin k das Verhältniss der beiden specifischen Wärmen, beim constanten Drucke und constanten Volumen, also $k = \frac{Cp}{Cv}$, bedeutet.

Für atmosphärische Luft ist $k = 1{,}41$.

Setzen wir den Exponenten in der vorigen Gleichung

$$\frac{k-1}{k} = \varkappa,$$

so ergiebt sich

$$\varkappa = 0{,}29$$

1) Siehe z. B. Clausius. Mechanische Wärmetheorie. Bd. I p. 66, 3. Auflage.

und

$$T = T_1 \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\varkappa} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (8)$$

In unserem jetzigen Falle ist T eine variable Grösse.

Führen wir dieselbe aus (8) in (4) ein, so folgt wegen (5) und da $v_1 = 0$ ist,

$$v^2 = A \frac{1}{p_1^{\varkappa}} \int_p^{p_1} p^{\varkappa - 1} dp,$$

also

$$v^2 = A \frac{1}{\varkappa} \left(1 - \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\varkappa}\right).$$

Das Strömungsgesetz ist jetzt ein ganz anderes [1]), doch reduciert sich dieser Ausdruck auf die früher gefundene logarithmische Formel, wenn $\varkappa = 0$ gesetzt wird.

Wir wollen hier ebenfalls ε^2 einführen und v^2 durch eine unendliche Reihe darstellen.

Es ergiebt sich leicht:

$$v^2 = A \left[\varepsilon^2 + \frac{1-\varkappa}{2} \varepsilon^4 + \frac{1-\varkappa.2-\varkappa}{2.\quad 3} \varepsilon^6 + \frac{1-\varkappa.2-\varkappa.3-\varkappa}{2.\quad 3.\quad 4} \varepsilon^8 + \ldots \right] \quad . \; . \quad (9)$$

Man sieht, dass die Formel (7) nur ein Specialfall dieser allgemeineren Formel (9) ist, wenn $\varkappa = 0$ gesetzt wird.

Wir brauchen also eigentlich nicht beide Fälle getrennt zu untersuchen und können bei der Behandlung der Differentialgleichung (3) die allgemeinere Formel (9) zu Grunde legen.

Dementsprechend wollen wir also das Problem für ein beliebiges $\varkappa$ behandeln und alsdann die beiden Grenzwerthe 0 und 0,29 einsetzen.

Aus Gleichung (3) folgt nun unter Berücksichtigung von (8):

$$d(p^{1-\varkappa} z) = \alpha \frac{q_1}{q} p^{1-\varkappa} v \, dt$$

oder, da $z = f(t)$ ist,

$$(1-\varkappa) f(t) \frac{d \lg p}{dt} + f'(t) = \alpha \frac{q_1}{q} v \quad \ldots \ldots \ldots \quad (10)$$

Hierin ist v aus der Formel (9) zu entnehmen.

Diese Gleichung in ihrer allgemeinen Form werden wir bald behandeln.

---

1) Vergl. z. B. Kirchhoff. Vorlesungen über die Theorie der Wärme, p. 124. Leipzig (1894).

Für's erste wollen wir aber den Fall betrachten, wo die Strömung isothermisch erfolgt; alsdann nimmt die Gleichung (10) eine bedeutend vereinfachte Form an.

Es ist nämlich jetzt:

$$v = \sqrt{A} \cdot \sqrt{\lg \frac{p_1}{p}}.$$

Setzen wir nun

$$\alpha \frac{q_1}{q} \cdot \sqrt{A} = c \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

und

$$\lg \frac{p_1}{p} = x^2$$

so ergiebt sich

$$2f(t)\frac{dx}{dt} + c = \frac{f'(t)}{x} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

Dieses ist die fundamentale Differentialgleichung des Problems für den Fall einer isothermischen Strömung.

Führen wir eine neue Variable ein und setzen

$$\int \frac{c}{2f(t)} dt = -\xi, \text{ und } -\frac{f'(t)}{c} = R(\xi),$$

wo R eine bekannte Function von ξ ist, so nimmt die Gleichung (12) folgende Gestalt an:

$$\frac{dx}{d\xi} = 1 + \frac{R(\xi)}{x}.$$

Die Behandlung dieser Gleichung bietet grosse Schwierigkeiten dar, obgleich sie auf den ersten Blick ziemlich einfach scheint. Es beschäftigt sich mit ihr eine ganze Abhandlung von Kojalowitch[1]) so wie auch eine eingehende Untersuchung von Herrn Akademiker Sonin[2]).

Wollen wir die Gleichung (12) auf einen Specialfall anwenden, der für unseren Zweck von besonderer Wichtigkeit ist, da die von mir ausgeführten Versuche sich nur auf diesen Specialfall beziehen. Setzen wir nämlich voraus, dass der Kolben sich mit einer constanten Geschwindigkeit a bewegt, sowie dass er zur Zeit $t = 0$ sich dicht bei der Einströmungsöffnung C befindet, so ist einfach

$$f(t) = at$$

und

$$f'(t) = a.$$

1) Ст. Петербургъ 1894 г.

2) Bulletin de l'Ac. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg, (5) T. II p. 93; T. III p. 339 (1895).

In diesem Falle lässt sich das allgemeine Integral der Gleichung (12) leicht angeben.

Es wird nämlich

$$2\frac{a}{c}\cdot\frac{x\,dx}{x-\frac{a}{c}}+\frac{dt}{t}=0$$

woraus sich durch einfache Quadraturen ergiebt

$$t^{\frac{c}{2a}}\cdot e^{x}\left(x-\frac{a}{c}\right)^{\frac{a}{c}}=\text{Const.}$$

a ist die Geschwindigkeit der Kolbenbewegung, folglich eine ganz willkürliche Grösse, ausserdem sind a und c positiv. Folglich wird wegen der Anfangsbedingung die Constante gleich 0. Da dieses Product auch für ein beliebiges t gleich Null bleiben muss, so wird folglich $x=\frac{a}{c}=$ Const. sein.

Es ergiebt sich also das Resultat, dass, wenn der Kolben sich mit einer constanten Geschwindigkeit bewegt, der Luftdruck im Cylinder ebenfalls constant wird. Die Grösse dieses Druckes lässt sich aus der angeführten Formel leicht angeben.

Setzen wir statt x seinen Werth $\sqrt{\lg\frac{p_1}{p}}$ ein, so folgt:

$$p=p_1 e^{-\left(\frac{a}{c}\right)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

Diese Formel gestattet den Luftdruck im Cylinder für jede gegebene Geschwindigkeit a zu berechnen.

Ist $a=0$, so wird $p=p_1$.

Für $a=\infty$, wird $p=0$,

was auch a priori vorauszusehen war.

Für den späteren Gebrauch wollen wir die Gleichung (13) etwas umformen und die Constante c durch ε und a ausdrücken.

Es ergiebt sich

$$c=a\cdot\frac{1}{\sqrt{\lg\frac{p_1}{p}}}$$

oder, wegen (6),

$$c=\frac{a}{\sqrt{\lg\frac{1}{1-\varepsilon^2}}}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (14)$$

wo ε eine verhältnissmässig kleine Grösse ist.

Entwickelt man den vorigen Ausdruck nach Potenzen von ε^2, so findet man leicht

$$c=\frac{a}{\varepsilon}\left[1-\frac{1}{4}\varepsilon^2-\frac{7}{96}\varepsilon^4-\frac{5}{128}\varepsilon^6-\cdots\right]. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

Kehren wir jetzt zu der allgemeinen Gleichung (10) wieder zurück.

Setzen wir in sie v aus der Formel (9), so ergiebt sich unter Berücksichtigung von (6) und (11):

$$(1-\varkappa) f(t) \frac{d \lg (1-\varepsilon^2)}{dt} + f'(t) =$$

$$= c \left[\varepsilon^2 + \frac{1-\varkappa}{2} \varepsilon^4 + \frac{1-\varkappa.\ 2-\varkappa}{2.\ \ 3} \varepsilon^6 + \frac{1-\varkappa.\ 2-\varkappa.\ 3-\varkappa}{2.\ \ 3.\ \ 4} \varepsilon^8 + \dots \right]^{\frac{1}{2}},$$

oder

$$-(1-\varkappa) f(t)\, 2\varepsilon \cdot \frac{d\varepsilon}{dt} + (1-\varepsilon^2) f'(t) =$$

$$= c\,\varepsilon (1-\varepsilon^2) \left[1 + \frac{1-\varkappa}{4} \varepsilon^2 + (1-\varkappa) \frac{13-5\varkappa}{96} \varepsilon^4 + (1-\varkappa) \frac{35-22\varkappa+3\varkappa^2}{384} \varepsilon^6 + \cdots \right],$$

oder

$$(1-\varkappa) f(t)\, 2\varepsilon \frac{d\varepsilon}{dt} + c\varepsilon \left[1 - \frac{3+\varkappa}{4} \varepsilon^2 - (1-\varkappa) \frac{11+5\varkappa}{96} \varepsilon^4 - (1-\varkappa) \frac{17+2\varkappa-3\varkappa^2}{384} \varepsilon^6 - \cdots \right] =$$

$$= (1-\varepsilon^2) f'(t) \quad \dots\dots\dots\dots \quad (16)$$

Die mathematische Behandlung dieser Gleichung in ihrer allgemeinen Form bietet grosse Schwierigkeiten dar.

Für den einfachsten Fall, dass man schon Glieder von der Ordnung ε^2 im Vergleich zu der Einheit vernachlässigen kann, reduciert sich (16) auf eine Gleichung von der Form der Gleichung (12), deren Behandlung, wie wir gesehen haben, ebenfalls sehr schwierig ist.

Beschränken wir uns aber nur auf den Fall einer constanten Geschwindigkeit ($f'(t) = a$), so kann das Problem auch unter dieser allgemeineren Voraussetzung ($\varkappa$ nicht $= 0$) gelöst werden.

Setzt man

$$1 - \frac{3+\varkappa}{4} \varepsilon^2 - (1-\varkappa) \frac{11+5\varkappa}{96} \varepsilon^4 - (1-\varkappa) \frac{17+2\varkappa-3\varkappa^2}{384} \varepsilon^6 - \cdots = \varphi(\varepsilon), \quad . \ . \quad (17)$$

so erhält man leicht durch passende Umformungen

$$\frac{dt}{t} = \frac{2(1-\varkappa)\,\varepsilon d\varepsilon}{\psi(\varepsilon)}, \quad \dots\dots\dots\dots \quad (18)$$

worin

$$\psi(\varepsilon) = 1 - \varepsilon^2 - \frac{c}{a} \cdot \varepsilon \varphi(\varepsilon) \quad \dots\dots\dots\dots \quad (19)$$

ist.

Bezeichnen wir die verschiedenen Wurzeln der Gleichung $\psi(\varepsilon) = 0$, wobei wir uns auf eine *bestimmte* Anzahl Glieder der Reihe $\varphi(\varepsilon)$ beschränken, mit

$$\varepsilon_1,\ \varepsilon_2,\ \varepsilon_3,\ \varepsilon_4 \dots,$$

so lässt sich das allgemeine Integral der Gleichung (18) durch folgende Formel darstellen:

$$t(\varepsilon - \varepsilon_1)^{\lambda_1}(\varepsilon - \varepsilon_2)^{\lambda_2}(\varepsilon - \varepsilon_3)^{\lambda_3}(\varepsilon - \varepsilon_4)^{\lambda_4} \ldots = \text{Const},$$

wo $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4 \ldots$ gewisse Constanten sind, die ebenso wie die Wurzeln $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$ u. s. w. von $\frac{c}{a}$ und $\varkappa$ unmittelbar abhängen.

Die Geschwindigkeit a ist eine ganz willkürliche Grösse, und es lässt sich leicht erkennen, dass auch hier, wie im Falle einer isothermischen Strömung, die Integrationsconstante gleich Null wird. Das Produkt auf der linken Seite der vorigen Gleichung muss auch für ein beliebiges t gleich Null bleiben, folglich muss von den Exponenten λ mindestens einer positiv sein; das gesuchte ε wird alsdann die entsprechende Wurzel der Gleichung $\psi(\varepsilon) = 0$.

Welche Wurzel der Gleichung (19) den Bedingungen der Aufgabe genügt, lässt sich in jedem concreten Fall ohne besondere Schwierigkeit ermitteln.

Wir erhalten also folgendes Resultat.

Wird der Kolben mit einer constanten Geschwindigkeit bewegt, so bleibt auch bei einem beliebigen $\varkappa$ der Luftdruck im Cylinder constant. Die Grösse desselben entspricht einer Wurzel der Gleichung $\psi(\varepsilon) = 0$.

Um die aufgestellte Theorie einer Prüfung zu unterwerfen, werden wir nicht für die verschiedenen gegebenen a die Wurzel der Gleichung (19) aufsuchen und sie mit den Versuchsergebnissen vergleichen, sondern der Einfachheit wegen einen umgekehrten Weg einschlagen. Es seien nämlich a und ε durch das Experiment gegeben, und wir wollen mit ihrer Hülfe die Constante c berechnen.

Aus Gleichung (19) erhält man, da $\psi(\varepsilon) = 0$ ist:

$$c = \frac{a}{\varepsilon} \cdot \frac{1-\varepsilon^2}{\varphi(\varepsilon)}.$$

Entwickelt man $\frac{1-\varepsilon^2}{\varphi(\varepsilon)}$ nach steigenden Potenzen von ε^2, so ergiebt sich:

$$c = \frac{a}{\varepsilon}\left[1 - \frac{1-\varkappa}{4}\varepsilon^2 - \frac{(1-\varkappa)(7+\varkappa)}{96}\varepsilon^4 - \frac{(1-\varkappa)(15+2\varkappa-\varkappa^2)}{384}\varepsilon^6 - \ldots\right] \ldots \quad (20)$$

Wir sehen also, dass die Formel (15) nur ein Specialfall dieser allgemeineren Gleichung (20) ist.

Bei dieser Untersuchung, in der es sich nur um Näherungswerthe handelt, ist von der Reibung vollständig abgesehen worden. Welchen Ein-

fluss dieselbe auf die Endresultate der Rechnungen haben kann, werden wir später sehen.

Der Versuch wird im Folgenden entscheiden, in wie fern beide gemachten Voraussetzungen (isothermischer und adiabatischer Vorgang) der Wirklichkeit entsprechen; indess kann man schon a priori behaupten, dass beide Voraussetzungen gewiss mehr oder weniger von der Wirklichkeit abweichen werden.

Beim Einströmen wird nämlich das Gas wegen der grossen Geschwindigkeit, mit welcher es in den Cylinder eindringt, sich unbedingt abkühlen, aber im Cylinder selbst kann es sich wieder bis zu der früheren äusseren Temperatur T_1 erwärmen. Der Vorgang wird also viel complicierter werden, als bis jetzt angenommen wurde.

Wollen wir nun diesen Umstand in Betracht ziehen und eine neue Gleichung für c aufstellen, die diesen complicierteren Vorgängen Rechenschaft trägt.

Wir setzen voraus, dass die Luft im Cylinder fortwährend die Temperatur T_1 der äusseren Atmosphäre behält, was in der That der Wirklichkeit entsprechen wird; diejenige Luftmasse aber, welche durch die kleine Öffnung einströmt, kühlt sich beim Einströmen, und zwar adiabatisch, ab.

Für die Vermehrung des Druckes dp im Cylinder in Folge des Zuflusses äusserer atmosphärischer Luft erhält man leicht folgenden Ausdruck:

$$dp = \frac{1}{z}\left\{\alpha \frac{q_1}{q} \cdot p\, v\, dt - p\, dz\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

Die in der Zeit dt eingetretene Luftmasse, welche bei der Temperatur T und dem Drucke p das Volumen $q\delta z$ im Cylinder einnimmt, erwärmt sich aber nun nach ihrem Eintritt in den Cylinder von T bis T_1, und diese Erwärmung bedingt ebenfalls eine neue kleine Vermehrung δp des Druckes der ganzen Luftmasse im Cylinder, die also zu dem vorigen dp zu addieren ist.

Wollen wir nun δp berechnen.

Es ist

$$q\,\delta z = \alpha q_1 v\, dt \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

Denken wir uns der Einfachheit wegen diese neue Luftmasse durch eine flexible Scheidewand von der schon im Cylinder vorhandenen Luft, welche das Volumen qz einnimt, getrennt, so ergeben sich bei unseren Voraussetzungen unter Anwendung der Boyle-Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetze folgende Gleichungen:

$$\frac{\delta z . p}{T} = \frac{\delta z' . p'}{T_1}$$

$$\frac{zp}{T_1} = \frac{z'p'}{T_1},$$

worin $\delta z'$ und z' die neuen Volumina nach der Erwärmung der eingetretenen Luftmasse bedeuten.

Es ist noch

$$p' - p = \delta p$$

und

$$\delta z' - \delta z = z - z'.$$

Als Lösung dieses Gleichungssystems erhält man unter Berücksichtigung von (22) und (8)

$$\delta p = \frac{1}{z} \cdot \alpha \frac{q_1}{q} p v \left[\left(\frac{p_1}{p} \right)^{\varkappa} - 1 \right] dt.$$

Fügt man diese Grösse zu dp in der Gleichung (21) hinzu, so erhält man die totale Druckvermehrung.

Wir bekommen also, statt der Gleichung (3), folgende compliciertere Gleichung (3')

$$d(pz) = \alpha \frac{q_1}{q} p v . \left(\frac{p_1}{p} \right)^{\varkappa} dt, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3')$$

wo v aus Formel (9) zu entnehmen ist.

Die Behandlung dieser Gleichung ist ganz analog derjenigen für einen vollständigen adiabatischen Vorgang.

Führen wir wieder ε^2 aus der Formel (6) ein, so erhalten wir auf ähnliche Weise, statt (16), folgende Gleichung:

$$f(t)\, 2 \varepsilon \frac{d\varepsilon}{dt} +$$
$$+ c \varepsilon \left[1 - \frac{3 + \varkappa}{4} \varepsilon^2 - (1 - \varkappa) \frac{11 + 5\varkappa}{96} \varepsilon^4 - (1 - \varkappa) \frac{17 + 2\varkappa - 3\varkappa^2}{384} \varepsilon^6 - \ldots \right] \frac{1}{(1 - \varepsilon^2)^{\varkappa}} =$$
$$= (1 - \varepsilon^2) f'(t).$$

Für eine constante Geschwindigkeit a wird die gesuchte Lösung im gegebenen Falle ebenfalls eine Wurzel der Gleichung

$$\psi(\varepsilon) = 0$$

sein, wo $\psi(\varepsilon)$ nunmehr etwas complicierter ausfällt.

Statt (19), haben wir nämlich

$$\psi(\varepsilon) = 1 - \varepsilon^2 - \frac{c}{a} \varepsilon \varphi(\varepsilon) . \frac{1}{(1 - \varepsilon^2)^{\varkappa}},$$

wo $\varphi(\varepsilon)$ aus (17) zu entnehmen ist.

Hieraus erhalten wir für die gesuchte Constante c folgende Gleichung:

$$c = \frac{a}{\varepsilon}\left[1 - \frac{1-\varkappa}{4}\varepsilon^2 - \frac{(1-\varkappa)(7+\varkappa)}{96}\varepsilon^4 - \frac{(1-\varkappa)(15+2\varkappa-\varkappa^2)}{384}\varepsilon^6 - \cdots\right]\cdot(1-\varepsilon^2)^{\varkappa}, \ldots (23)$$

oder, wenn wir den hier hinzutretenden Factor

$$(1-\varepsilon^2)^{\varkappa}$$

in eine Reihe nach steigenden Potenzen von ε^2 entwickeln und uns mit Gliedern von der Ordnung ε^6 begnügen, was bei den bei mir vorkommenden Werthen von ε^2 vollständig zulässig ist (vergl. weiter unten):

$$c = \frac{a}{\varepsilon}\left[1 - \frac{1+3\varkappa}{4}\varepsilon^2 - \frac{(1-\varkappa)(7+25\varkappa)}{96}\varepsilon^4 - \frac{(1-\varkappa)(15+54\varkappa-35\varkappa^2)}{384}\varepsilon^6 - \cdots\right], \ldots (24)$$

wo

$$\varkappa = 0{,}29$$

zu setzen ist.

Die drei aufgestellten Formeln (14, 20 und 23) wollen wir jetzt prüfen, um über die Zulässigkeit der gemachten Voraussetzungen ein Urtheil zu gewinnen; es lässt sich indess vermuthen, dass die dritte Gleichung (Formel 23) den Beobachtungen sich wohl am besten anschliessen wird, was, wie wir im § 4 sehen werden, durch die ausgeführten Versuche ihre volle Bestätigung findet.

---

§ 3.

VERSUCHSANORDNUNG.

Um die aufgestellte Theorie einer Prüfung zu unterwerfen und ihre Anwendbarkeit auf Compressionsluftpumpen zu untersuchen, handelt es sich nun darum, einen Kolben in einem Cylinder mit bekannter, constanter Geschwindigkeit sich fortbewegen zu lassen und zur gleichen Zeit den Luftdruck im Cylinder zu messen. Zu diesem Zweck habe ich folgende Versuchsanordnung getroffen.

Ein sehr langes Glasrohr, von 1,425 Cm. innerer Weite, wurde an einem Ende mit einer Stahlkappe, welche auf das Rohr mit Siegellack aufgekittet war, geschlossen. In der Mitte dieser Kappe wurde eine sehr feine Öffnung gebohrt, durch welche die Luft aus der Atmosphäre in den Cylinder einströmen konnte. Bei den ersten Versuchsreihen war der Durchmesser dieses kleinen cylindrischen Loches $d_1 = 0{,}0256$ cm., bei den zweiten bedeutend grösser, nämlich $d_2 = 0{,}0455$ cm. Diese Durchmesser wurden mit Hülfe eines Reichert'schen Mikroscops mit Ocularmikrometer ausgemessen.

Auf das andere Ende des Rohres wurde ein besonders construierter Dreiweg-Hahn ebenfalls mit Siegellack aufgekittet (siehe Fig. 2). Mit Hülfe eines Zahnrades und einer unendlichen Schraube konnten die Hahnwege

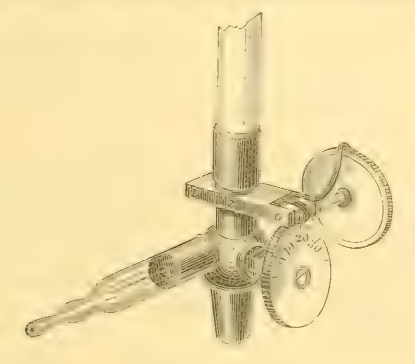


Fig. 2.

sehr langsam verstellt werden. Eine willkürliche Theilung auf dem Drehkopf der Schraube und ein nebenbei angebrachter Zeiger gestatteten die Veränderung der Hahnöffnung genau auszumessen und ebenfalls dem Hahn sofort jede vorgeschriebene Stellung zu geben.

Nun wurde das ganze Rohr, welches von der Kappe bis zur unteren Hahnöffnung 149 cm. Länge hatte, mittelst kräftiger Stative auf einen Tisch vertikal aufgestellt und mit Quecksilber gefüllt.

Die Füllung mit Quecksilber, welche man während der Versuche sehr oft zu wiederholen hatte, geschah auf folgende Weise.

Ein sehr langer kräftiger Schlauch hatte an seinem einen Ende einen Glastrichter, das andere Ende desselben wurde auf ein Ansatzstück zur Seitenöffnung des Hahnes fest aufgesetzt. Nun stellte man den Hahn so, dass die Seitenöffnung in Verbindung mit dem Inneren des Rohres stand, und goss dann nach und nach reines Quecksilber in den Trichter ein und hob zugleich denselben langsam in die Höhe. Dann füllte sich das Rohr allmählig mit Quecksilber, und wenn man diese Operation vorsichtig genug ausführte, so blieben keine sichtbaren Luftblasen unter dem Quecksilber am Glase haften. Man hob den Trichter so lang, bis das Quecksilber aus der kleinen Öffnung in der Kappe ausspritzte; alsdann wurde der Hahn zugedreht.

Brachte man nun das Innere des Cylinders mit der unteren Öffnung des Hahnes in Verbindung, so konnte man das Quecksilber mit einer beliebigen, mit dem empfindlichen Hahn regulierbaren Geschwindigkeit aus der

Röhre ausfliessen lassen. Die allmählig sinkende freie Oberfläche des Quecksilbers ersetzte den beweglichen Kolben einer Luftpumpe, und die Luft strömte aus der äusseren Atmosphäre durch die kleine Öffnung in den Cylinder hinein.

Um ein gleichmässiges Sinken der Quecksilberoberfläche zu erhalten, ist bei Verkleinerung der Quecksilbersäule die Hahnöffnung allmählig zu erweitern. Wie die passende Regulierung des Hahnes getroffen wurde, werden wir gleich sehen.

Auf das Glasrohr waren in einer Entfernung von 10 zu 10 Centimeter eine Anzahl von Papierstreifen als Marken angebracht. Mit Hülfe eines guten Hassler'schen Chronographs mit electrischem Contakte wurden die Momente notiert, wo die Quecksilberoberfläche die verschiedenen Marken passierte. Auf diese Weise konnte man die Geschwindigkeit der Bewegung der Quecksilberoberfläche für verschiedene Theile des Rohres leicht bestimmen.

Um nun die zur Erhaltung einer constanten Ausflussgeschwindigkeit des Quecksilbers passende Regulierung des Hahnes zu finden, wurde eine Reihe von Vorversuchen ausgeführt. Man gab dem Hahne verschiedene feste Stellungen und beobachtete alsdann die Ausströmung des Quecksilbers, indem man die Geschwindigkeiten für verschiedene Theile des Rohres maass. Diese Resultate wurden in einem Diagramme zusammengestellt, und mit Hülfe dieser Data war es dann leicht zu bestimmen, wie weit der Hahn bei den verschiedenen Stellungen des Quecksilbers geöffnet sein musste, um eine beliebige, vorgeschriebene, constante Geschwindigkeit zu erhalten. Für verschiedene Geschwindigkeiten wurden auf diese Weise kleine Tabellen für die Hahnregulierung entworfen, und man hatte alsdann nur die Quecksilberbewegung zu verfolgen und zu gleicher Zeit den Schraubenkopf des Hahnes allmählig nachzudrehen. Es ergab sich in der That, dass man auf diese Weise ganz befriedigende constante Geschwindigkeiten erhalten konnte, wie man schon aus den folgenden Zahlen ersehen kann.

In den folgenden Tabellen sind nicht die Geschwindigkeiten a, sondern ihre reciproken Werthe, d. h. die Zeiten τ, welche die Quecksilberfläche braucht, um 1 cm. zu durchlaufen, gegeben. Hierin bedeutet l in Centimetern die Entfernung der Oberfläche des Quecksilbers vom oberen Ende des Rohres.

l	10	60	70	80	90
τ	0,328 0,315	0,332 —	0,328 0,340	0,346 0,350	— 0,330
Mittel	0,322	0,332	0,334	0,348	0,330

Mittel $\tau = 0{,}333^s$. Mittel $a = 3{,}00$ cm.

l	10	60	70	80	90
τ	0,186 0,194 0,202 0,214	0,188 0,198 0,212 0,202	0,196 0,214 0,204 0,186	0,222 0,198 0,212 0,198	0,208 0,208 0,222 0,202
Mittel	0,199	0,200	0,200	0,208	0,210

Mittel $\tau = 0{,}203^s$. Mittel $a = 4{,}93$ cm.

l	10	60	70	80	90
τ	0,146 0,162	0,146 0,122	0,148 0,152	0,154 0,130	0,158 0,176
Mittel	0,154	0,134	0,150	0,142	0,167

Mittel $\tau = 0{,}149^s$. Mittel $a = 6{,}71$ cm.

Man sieht also, dass es in der That durch passende Regulierung des Hahnes ganz wohl möglich ist, die Geschwindigkeit der Quecksilberbewegung recht constant zu erhalten. Je grösser die Geschwindigkeit, desto schwerer ist es aber, die passende Regulierung des Hahnes zu treffen, obgleich die erste Reihe Zahlen in der letzten der vorigen Tabellen eine für eine so grosse Geschwindigkeit ausserordentliche Constanz aufweisen. Wenn man von der letzten Zahl in der letzten der vorigen Tabellen ($\tau = 0{,}167$), welche sicher zu gross ist, absieht, so kann man wohl annehmen, dass im Mittel die Differenz zwischen den für verschiedene Theile des Rohres geltenden Werthen von τ kaum 0,01—0,02 Secunden übersteigt.

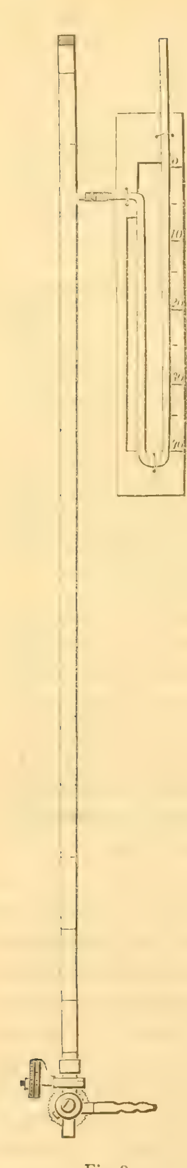


Fig. 3.

Ein weiteres Urtheil über die Constanz der Ausflussgeschwindigkeit des Quecksilbers wird sich aus den im nächsten Paragraph mitzutheilenden Versuchen gewinnen lassen.

Um den Luftdruck im Inneren des Cylinders messen zu können, wurde in einer Entfernung von 23 cm. vom oberen Ende des Rohres an die Seite desselben ein kleines Röhrenstück angeblasen, das mit einem kleinen offenen, mit Millimeterscala versehenen Quecksilbermanometer in Verbindung stand (siehe Fig. 3).

Auf diese Weise wurde der Luftdruck nicht gleich von Beginn der Ausströmung an gemessen, sondern von dem Moment an, wo die Quecksilberoberfläche die Seitenöffnung des Manometers passierte, was auch in sofern noch wünschenswerth war, als, wie gesagt, in der unmittelbaren Nähe der oberen Öffnung die Druckverhältnisse recht verwickelt sein könnten.

Auf einen Punkt möchte ich hier noch hinweisen. Da nämlich dort, wo die kleine Seitenröhre angeblasen ist, der Querschnitt der grossen Röhre nicht mehr regelmässig verlaufen kann, so wäre es zu befürchten, dass diese und ähnliche etwaige Unregelmässigkeiten des Rohres störend auf den Luftdruck wirken könnten. Das ist aber in der That nicht der Fall.

Aus den früher entwickelten Formeln (vergleiche die Gleichungen (13), (19) und (23), kann man leicht ersehen, dass der Luftdruck im Cylinder nur von dem Verhältniss $\frac{c}{a}$ abhängt. Ersetzt man nun c durch seinen Werth aus (11), so folgt, wegen (5):

$$\frac{c}{a} = \alpha q_1 \sqrt{1033,3} \sqrt{\frac{2g}{\Delta} \frac{T_1}{273}} \cdot \frac{1}{q\,a}.$$

Es kommt also im Nenner das Produkt qa vor. Hätte der Querschnitt q des Rohres an irgend einer Stelle eine Unregelmässigkeit, so wäre ent-

sprechend auch die Geschwindigkeit a eine andere; da aber bei stationärer Strömung die Geschwindigkeit umgekehrt proportional dem Röhrenquerschnitt wird, so bleibt das Produkt qa constant, folglich wird durch etwaige Unregelmässigkeiten des Rohres der Werth des Bruches $\frac{c}{a}$ nicht geändert, was für die Beobachtungen offenbar sehr günstig ist.

Die Ausführung der Versuche selber geschah in folgender Weise.

Nachdem das ganze Rohr mit Quecksilber gefüllt war, wurde von meinem Assistenten Herrn Goldberg der Hahn unten geöffnet und von ihm die ganze Zeit mit Hülfe der vorher bestimmten kleinen Tabellen so reguliert, dass ein gleichmässiges Sinken der Quecksilberoberfläche im weiten Rohre erzielt wurde. Während der Ausströmung des Quecksilbers notierte ich mit Hülfe eines electrischen Contaktschlüssels auf dem Hassler'schen Chronograph die Momente, wo die Quecksilberoberfläche die verschiedenen Marken passierte. Zu gleicher Zeit beobachtete ich den Luftdruck am Manometer.

Es ergab sich in der That, dass der Luftdruck im Cylinder längere Zeit hindurch recht constant bleibt; etwaige Änderungen desselben, welche hauptsächlich bei niedriger Stellung der Quecksilberoberfläche sich bemerkbar machen, wird man wohl der Unvollkommenheit der Beobachtung und der Schwierigkeit eine recht constante Geschwindigkeit a zu erhalten, zuschreiben müssen.

Man entnimmt also aus den Beobachtungen einerseits die Geschwindigkeit a, andererseits den im Cylinder herrschenden *constanten* Luftdruck p und kann folglich, da der Druck der äusseren Atmosphäre p_1 bekannt ist, auch ε berechnen (siehe Formel (6)).

Die Constante c, welche in den früher entwickelten Formeln vorkommt, kann aus den Querschnittsdimensionen und der bekannten Temperatur vorausberechnet werden. Es ist nämlich wegen (11) und (5)

$$c = ab, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (25)$$

wo

$$b = \frac{q_1}{q} \sqrt{1033{,}3} \sqrt{\frac{2g}{\Delta} \frac{T_1}{273}} \quad \ldots \ldots \ldots \quad (26)$$

ist.

Nun könnte man, um die entwickelte Theorie zu prüfen, aus den früher aufgestellten Formeln mit Hülfe der gegebenen Geschwindigkeit a und der bekannten Constante c den Werth von ε berechnen, um alsdann denselben mit den Versuchsergebnissen zu vergleichen. Dieser Weg ist aber sehr unbequem.

Erstens ist die Berechnung von ε aus einer algebraischen Gleichung höherer Ordnung ziemlich umständlich, zweitens muss man, um diese Rech-

nung überhaupt ausführen zu können, den wahren Werth des Contractionscoefficienten α kennen. Nun herrscht aber in den Bestimmungen desselben grosse Unsicherheit, und man wird folglich, je nachdem man den einen oder den andern Werth einsetzt, verschiedene Werthe von ε bekommen.

Ich lasse die allerdings weitläufige Litteratur über den Contractionscoefficienten bei Seite und bemerke nur, dass nach Angaben verschiedener Beobachter der Werth von α zwischen ziemlich weiten Grenzen variieren kann, wobei die Form der Öffnung von sehr grossem Einfluss ist.

So fand z. B. D'Aubuisson bei einem Überdruck, welcher nicht 10,3 m/m Quecksilber überstieg, bei einer Öffnung in dünner Wand

$$\alpha = 0{,}65.$$

Weisbach erhielt unter ähnlichen Verhältnissen

$$\alpha = 0{,}67.$$

G. Schmidt fand für eine Druckdifferenz von 67,2 m/m Quecksilber

$$\alpha = 0{,}52$$ [1].

Aus den oben angeführten Gründen empfiehlt es sich zur Prüfung der Theorie einen umgekehrten Weg einzuschlagen. Man wird mit Hülfe der dem Experiment entnommenen Werthe von a und ε nach den entwickelten Formeln den Werth des Contractionscoefficienten α berechnen und aus diesen Werthen desselben den Schluss ziehen, wie weit Theorie und Erfahrung in Übereinstimmung stehen.

Zu diesem Zwecke wollen wir die nöthigen Gleichungen in eine für die weiter auszuführenden Rechnungen bequemere Form bringen.

Bei der ersten Versuchsreihe war das Verhältniss der Querschnitte

$$\frac{q_1}{q} = 0{,}000323;$$

die Temperatur schwankte zwischen 18°,7 C. und 19°,6 C. Nehmen wir den mittleren Werth der Temperatur, also 19°,1, an, was vollständig zulässig ist, da ein Fehler von einem ganzen Grad in der Temperatur in dem Werthe von α nur einen relativen Fehler von weniger als 0,2% bewirkt, so lässt sich aus Gleichung (26) folgender Werth von b berechnen:

$$b_1 = 13{,}225.$$

1) Vergl. Wüllner. Lehrbuch der Experimentalphysik. Bd. I. p. 508. IV Auflage.

Bei der zweiten Versuchsreihe war

$$\frac{q_2}{q} = 0{,}001020.$$

t schwankte zwischen 20°,2 C. und 20°,4 C.

Setzen wir $T_1 = 273 + 20{,}3$, so ergiebt sich aus derselben Gleichung (26)

$$b_2 = 41{,}863$$

Nun hatten wir für einen isothermischen Vorgang die Formel (14) abgeleitet

$$c = \frac{a}{\sqrt{\lg \frac{1}{1-\varepsilon^2}}}.$$

Führen wir hier α aus (25) ein und ersetzen die natürlichen Logarithmen durch Brigg'sche, so ergiebt sich:

Isothermischer Vorgang

$$\alpha_1 = 0{,}04983 \frac{a}{\sqrt{\operatorname{Log} \frac{1}{1-\varepsilon^2}}} \quad \ldots \quad \text{(I) Erste Versuchsreihe.}$$

$$\alpha_1 = 0{,}01574 \frac{a}{\sqrt{\operatorname{Log} \frac{1}{1-\varepsilon^2}}} \quad \ldots \quad \text{(II) Zweite Versuchsreihe.}$$

Die angenäherte Formel (15) nimmt für diese beiden Fälle folgende Gestalt an:

Isothermischer Vorgang

$$\alpha_1 = 0{,}07561 \frac{a}{\varepsilon} \left[1 - 0{,}2500\,\varepsilon^2 - 0{,}0729\,\varepsilon^4 - 0{,}039\,\varepsilon^6 - \cdots\right] \ldots (\mathrm{I}') \quad \text{Erste Versuchsreihe.}$$

$$\alpha_1 = 0{,}02389 \frac{a}{\varepsilon} \left[1 - 0{,}2500\,\varepsilon^2 - 0{,}0729\,\varepsilon^4 - 0{,}039\,\varepsilon^6 - \cdots\right] \ldots (\mathrm{II}') \quad \text{Zweite Versuchsreihe.}$$

Aus der Gleichung (20), welche für adiabatische Vorgänge gilt, lassen sich, bei Zugrundelegung der angegebenen Werthe von b und $\varkappa$ ($\varkappa = 0{,}29$), folgende zwei Formeln ableiten:

Adiabatischer Vorgang

$$\alpha_2 = 0{,}07561 \frac{a}{\varepsilon} \left[1 - 0{,}1775\,\varepsilon^2 - 0{,}0539\,\varepsilon^4 - 0{,}029\,\varepsilon^6 - \cdots\right] \ldots (\mathrm{III}) \quad \text{Erste Versuchsreihe.}$$

$$\alpha_2 = 0{,}02389 \frac{a}{\varepsilon} \left[1 - 0{,}1775\,\varepsilon^2 - 0{,}0539\,\varepsilon^4 - 0{,}029\,\varepsilon^6 - \cdots\right] \ldots (\mathrm{IV}) \quad \text{Zweite Versuchsreihe.}$$

Schliesslich ergiebt sich aus Formel (24) für den von uns betrachteten complicierteren Vorgang:

Complicierter Vorgang

$$\alpha_3 = 0{,}07561 \frac{a}{\varepsilon}\left[1 - 0{,}4675\,\varepsilon^2 - 0{,}1054\,\varepsilon^4 - 0{,}051\,\varepsilon^6 \ldots\right] \ldots (V)$$ Erste Versuchsreihe.

$$\alpha_3 = 0{,}02389 \frac{a}{\varepsilon}\left[1 - 0{,}4675\,\varepsilon^2 - 0{,}1054\,\varepsilon^4 - 0{,}051\,\varepsilon^6 \ldots\right] \ldots (VI)$$ Zweite Versuchsreihe.

§ 4.

VERSUCHSERGEBNISSE.

In den folgenden Tabellen finden sich die Resultate der von mir ausgeführten Versuche.

Die erste Colonne a enthält die Geschwindigkeit, mit welcher das Quecksilber sinkt; sie entspricht im Allgemeinen derjenigen, die sich bei einer Entfernung $l = 40$ cm. des Quecksilbers vom oberen Ende des Rohres einstellte, mit Ausnahme sehr grosser Geschwindigkeiten, wo a für $l = 10$ gegeben wurde (siehe weiter unten). Es ist dieses diejenige Geschwindigkeit, welche dem beobachteten constanten Druck entspricht und welche den Rechnungen zu Grunde gelegt wurde. Zum Vergleich führe ich noch in manchen Fällen in der zweiten Colonne die Geschwindigkeit a' an, die einer grösseren Entfernung l der Quecksilberoberfläche vom oberen Ende des Rohres entspricht. Wegen der Schwierigkeit den Hahn während der ganzen Zeit der Ausströmung passend zu regulieren, unterscheidet sich diese Geschwindigkeit im Allgemeinen etwas von der Geschwindigkeit in der Mitte des Rohres, folglich wird für diesen unteren Theil des Rohres auch der Luftdruck ein etwas anderer sein. Das ist aber unwesentlich, da für einen sehr grossen Theil des Rohres sowohl die Geschwindigkeit als auch der beobachtete Druck recht lange constant bleiben, und das sind eben diejenigen Data, welche für die Rechnungen benutzt werden.

Colonne 3 enthält den beobachteten *constanten* Druck p; Colonne 4 einige Angaben über den Druck p', welcher einer sehr grossen Entfernung $l' = (80-100$ cm.) der Quecksilberoberfläche vom oberen Ende des Rohres entspricht. Wegen des unregelmässigen Verlaufs der Erscheinung im unteren Theile des Rohres unterscheidet sich p' etwas von p.

p_1 ist der während der Beobachtungen herrschende Druck der äusseren Atmosphäre. Er ist bei jeder Tabelle besonders angegeben.

Die fünfte Colonne enthält die Werthe von

$$\varepsilon^2 = 1 - \frac{p}{p_1}.$$

Die Drucke sind überall in Millimetern angegeben, da die Einheiten, in welchen p und p_1 ausgedrückt sind, keinen Einfluss auf den Werth von ε haben. Aus demselben Grunde war es überflüssig, die beobachteten Drucke auf 0° C. zu reducieren.

Die Beobachtungen jeder Versuchsreihe sind in Gruppen getheilt, die ungefähr derselben Geschwindigkeit a entsprechen, und für jede Gruppe ist das Mittel der beobachteten Werthe von a und p genommen und aus diesen letzteren Werthen dann ε^2 berechnet worden.

Die Colonne 6 enthält die mit Hülfe dieser mittleren Werthe von a und ε^2 berechneten Contractionscoefficienten α_1 für einen isothermischen Vorgang (also nach den Formeln I oder II), die Colonne 7 den entsprechenden berechneten Werth von α_2 für einen adiabatischen Vorgang (nach den Formeln III oder IV) und schliesslich die 8 und letzte Colonne die Werthe von α_3, welche dem complicierteren Vorgang entsprechen (Formeln V oder VI),

Erste Versuchsreihe.

TABELLE I.

$p_1 = 749$ m./m.

a $(l = 40)$	a' $(l = 85)$	p	p' $(l' = 100)$	ε^2	Bemerkungen.	α_1	α_2	α_3
3,09 cm./sec.	3,04 cm./sec.	694 m./m.	— m./m. *)		Der Druck war sehr constant.			
3,05	2,79	693	702		» » » » »			
3,07	2,91	694	702	0,0734		0,841	0,845	0,827
4,27	3,97	660	669		» » » » »			
3,97	3,92	660	672		» » » » »			
4,12	3,91	660	671	0,1188		0,876	0,884	0,852
5,00	—	620	—					
5,00	5,00	621	—					
4,67	—	617	—		» » » » »			
5,15	—	617	—					
4,95	5,00	619	—	0,1736		0,857	0,869	0,822
6,58	6,58	560	564		» » » » »			
6,94	6,41	551	567					
6,71	6,90	547	564		Der Druck war weniger constant.			
6,80	7,19	549	558		Der Druck war sehr constant.			
6,76	6,77	552	563	0,2630		0,925	0,916	0,866
7,81	7,14	513	533					
7,46	—	517	—					
7,63	7,14	515	533	0,3124		0,943	0,969	0,869

*) In diesem Fall war $l' = 90$ cm.

Schon aus dieser ersten Tabelle ergiebt es sich, dass in der That für eine constante Geschwindigkeit a der Luftdruck auch constant bleibt, wie es die Theorie verlangt. Aus den mit Hülfe der Versuchsdata berechneten Werthen von α lässt sich ebenfalls der Schluss ziehen, dass Theorie und Erfahrung in sehr befriedigender Übereinstimmung stehen; jedoch wohl, dass der Vorgang weder ein isothermischer noch ein adiabatischer ist. Es ergiebt sich nunmehr, dass die dritte, compliciertere Annahme wohl die zutreffendste ist, welches Resultat wird auch durch die weiter unten mitzutheilenden Versuche sich bestätigt finden.

Weitere Schlüsse werde ich erst nach Mittheilung aller Beobachtungsresultate ziehen.

Um ein besseres Urtheil über die thatsächliche Constanz des Luftdrucks zu gewinnen, theile ich noch folgende Zahlen mit.

In der folgenden Tabelle bedeutet l_1 die Entfernung der Quecksilberoberfläche vom oberen Ende des Rohres in dem Moment, wo der Druck constant zu werden anfing, was freilich auch dem Moment entspricht, wo die Beobachtungen selbst begonnen haben, weil für $l < 23$ cm. der Druck überhaupt nicht gemessen werden konnte. l_2 ist die Entfernung der Quecksilberoberfläche in der der Druck anfing *etwas* variabel zu werden; a ist die dem constanten Drucke entsprechende Geschwindigkeit.

a ($l = 40$)	l_1	l_2
3,05 cm./sec.	29 cm.	46 cm.
3,97	39	50
5,00	33	62
5,15	35	51
6,58	40	57
Im Mittel	35	53

Wir sehen also, dass, obgleich das Volumen im Mittel sich um 1,51 vergrössert hat, der Luftdruck doch vollständig constant blieb.

Für grössere Volumina (l') wird der Druck p' etwas grösser, aber die procentische Änderung desselben für sehr grosse Volumenänderungen $\left(\frac{l'}{l}\right)$ ist doch sehr klein, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist.

l	l'	$\frac{l'}{l}$	$\frac{p'-p}{p}100$	a $(l=40)$
29 cm.	90 cm.	3,1	1,3%	3,05 cm./sec.
39	100	2,6	1,7	4,12
40	—	2,5	2,0	6,76
40 (ungefähr)	—	2,5	3,9	7,81

Je grösser die Geschwindigkeit a, desto grösser ist auch die procentische Änderung des Druckes.

Ehe ich zur Mittheilung weiterer Versuchsergebnisse schreite, wollen wir etwas näher untersuchen, wie genau überhaupt der Werth des Contractionscoefficienten aus diesen Beobachtungen ermittelt werden kann. Dieser Bestimmung legen wir die Formel (I′) zu Grunde, wobei es noch erwähnt sei, dass selbstverständlich beide Formeln (I) und (I′) bei dem hier vorkommenden Genauigkeitsgrad denselben Werth von α_1 liefern. Aus Gleichung (I′) finden wir bei Vernachlässigung von Gliedern von der Ordnung ε^4:

$$\frac{d\alpha_1}{\alpha_1}=\frac{da}{a}-\frac{d\varepsilon}{\varepsilon}-0,5\,.\,\varepsilon\, d\,\varepsilon,$$

wobei, wegen (6), $d\varepsilon=-\frac{1}{2\,\varepsilon p_1}dp$ wird.

Wir nehmen nun die maximalen Werthe für da und dp und setzen den ungünstigsten Fall voraus, nämlich dass beide Fehlerquellen in demselben Sinne wirken. Auf Grund der Zahlen der Tabelle I setzen wir also:

a	da	p	dp
3,1 cm./sec.	0,07 cm./sec.	694 m./m.	2 m./m.
5,0	0,3	619	4
7,6	0,4	515	6

Hieraus ergiebt sich für $\frac{d\alpha}{\alpha}$ respective

0,042; 0,076; 0,068.

In Wirklichkeit werden die Fehlergrenzen wahrscheinlich kleiner. Auf jeden Fall kann man aber annehmen, dass man auch im ungünstigsten Falle den Contractionscoefficienten α aus diesen Versuchen mit einer Genauigkeit von mindestens $\pm 0,07$ ermitteln kann.

Erste Versuchsreihe.

TABELLE II.

$p_1 = 760$ m./m.

a ($l = 40$)	a' ($l = 85$)	p	p' ($l' = 100$)	ε^2	Bemerkungen.	α_1	α_2	α_3
3,13 cm./sec.	3,07 cm./sec.	705 m./m.	713 m./m.					
2,92	2,79	706	717					
3,02	2,93	706	715	0,0711		0,841	0,845	0,827
3,82	3,73	673	688		Der Druck war sehr constant.			
3,95	3,77	672	685					
3,88	3,75	673	687	0,1145		0,841	0,849	0,819
4,90	4,95	630	612		» » » » »			
5,00	5,08	625	637					
5,05	5,32	626	639					
4,98	5,10	627	639	0,1750		0,859	0,871	0,823
5,59	—	588	608					
5,62	—	590	—					
5,60	—	589	608	0,2250		0,839	0,854	0,793
6,76	—	561	—		» » » » »			
6,45	—	560	569*)		» » » » »			
6,60	—	561	569	0,2618		0,906	0,926	0,848
7,46	—	523	—	0,3118		0,923	0,918	0,851

* In diesem Fall war $l' = 80$.

Auch bei dieser zweiten Gruppe von Beobachtungen blieb der Druck recht lange constant. Die Änderungen, welche für sehr grosse Luftvolumina ($l' = 100$) eintreten, sind procentisch ebenfalls sehr gering, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

l	l'	$\frac{l'}{l}$	$\frac{p'-p}{p}100$	a ($l = 10$)
35 cm.	100 cm.	2,86	1,3%	3,02 cm./sec.
—	—	—	2,1	3,88
—	—	—	1,9	4,98
—	—	—	3,4	5,59
—	80	2,29	1,6	6,45

Nach Ausführung dieser beiden Beobachtungsgruppen bin ich zu grösseren Ausflussgeschwindigkeiten übergegangen, was eine besondere, weitere Voruntersuchung des Hahnes verlangte. In derselben Weise wie früher habe ich durch Versuche ermittelt, wie der Hahn während des Ausflusses des Quecksilbers nachgedreht werden muss, um eine constante sehr grosse Geschwindigkeit zu erhalten. Selbstverständlich, je grösser die Ausflussgeschwindigkeit a, desto schwerer ist es dieselbe constant zu erhalten, desto grösser wird auch der mögliche Fehler von a sein. Bei solchen grossen Geschwindigkeiten, die z. B. 8 cm./sec. übersteigen, ist es unmöglich die Geschwindigkeit in verschiedenen Theilen des Rohres zu bestimmen und zu gleicher Zeit den Luftdruck im Rohre zu verfolgen, da der ganze Vorgang zu rasch vor sich geht. Deshalb habe ich mich damit begnügt die Geschwindigkeit nur am Anfang der Ausströmung, also für $l = 10$, zu ermitteln. In dem übrigen Theil des Rohres muss, wenn der Hahn passend reguliert ist, die Geschwindigkeit sich nicht viel von a für $l = 10$ cm. unterscheiden. So fand ich zum Beispiel für $l = 10$ $a = 11{,}36$ und für $l = 60$ $a = 10{,}75$; eine bessere Constanz für solche grosse Geschwindigkeiten ist schwer zu erzielen.

Obgleich die Versuche bei sehr grossen Geschwindigkeiten weniger genau ausfallen, bieten sie doch trotzdem ein besonderes Interesse dar, insofern als sie, wenn auch nur angenähert, zeigen, in wie weit Theorie und Experiment auch in weiteren Grenzen mit einander in Übereinstimmung stehen.

Nach Ausführung der Beobachtungen bei sehr grossen Geschwindigkeiten habe ich an demselben Tage ähnliche Beobachtungen bei sehr kleinen Geschwindigkeiten angestellt.

Die Resultate aller dieser Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle III wiedergegeben.

Erste Versuchsreihe.

TABELLE III.

$p_1 = 728,3$ m./m.

a ($l = 10$)	a' ($l = 40$)	p	p' ($l' = 80$)	ε^2	Bemerkungen.	α_1	α_2	α_3
8,66 cm./sec.	—	416 m./m.	—	0,3876		0,935	0,969	0,841
9,15	—	430	—	0,4096	Der Druck war etwas variabel.	0,953	0,990	0,850
9,41	—	407	—	0,4412	Der Druck war sehr constant.	0,933	0,973	0,822
10,26	—	391	—	0,4631		0,984	1,030 !	0,860
11,01	—	373	—	0,4878	» » » » »	1,018 !	1,069 !	0,881
2,59	2,57 cm./sec.	688,3	—	0,0549		0,818	0,821	0,808
2,24	2,26	697,0	700,3 m./m.	0,0430	» » » » »	0,815	0,818	0,807
1,94	1,95	704,3	707,3	0,0330		0,805	0,807	0,799
1,66	1,67	709,3	711,8	0,0261	Von $l = 31$ fing der Druck an constant zu werden.	0,777	0,778	0,772
1,45	1,45	713,3	715,0	0,0206	Von $l = 27,2$ bis $l = 39,7$ war der Druck *vollständig* constant.	0,760	0,761	0,756

NB. Für die letzten 6 Beobachtungen wurden den Rechnungen die Geschwindigkeiten für $l = 40$ zu Grunde gelegt.

Wir sehen hieraus, dass der Luftdruck im Cylinder auch bei grossen Geschwindigkeiten a als constant zu betrachten ist. Was den absoluten Werth des Contractionscoefficienten anbelangt, so erkennt man sofort, dass die Formeln (I) und (III) für α unbedingt zu hohe Werthe liefern. Es giebt sogar Fälle, wo man für α_1 und α_2 unmögliche Werthe, grösser als die Einheit, erhält.

Die dritte compliciertere Annahme liefert viel constantere Werthe von α.

Tabelle III zeigt ausserdem, dass für kleine Geschwindigkeiten a für $l = 10$ cm. und $l = 40$ cm. fast identisch sind.

Wie weit der Druck im Cylinder bei grossen Volumenänderungen $\frac{l'}{l}$ und bei kleinen Geschwindigkeiten a constant bleibt, lehrt uns folgende Tabelle.

l	l'	$\frac{l'}{l}$	$\frac{p'-p}{p}100$	a ($l=40$)
35 } gesetzt	80	2,3	0,5%	2,26 cm./sec.
35 } gesetzt	—	2,3	0,4	1,95
31	—	2,6	0,4	1,67
28	—	2,9	0,3	1,45

Die procentischen Änderungen von p sind, wie wir sehen, äusserst gering. Ausserdem sei noch bemerkt, dass für $a = 1{,}45$ cm./sec., zwischen $l = 27{,}2$ und $l' = 39{,}7$, also für eine Volumenvergrösserung $\frac{l'}{l} = 1{,}46$, der Druck im Cylinder *vollständig* constant und zwar gleich 713,3 m./m. blieb.

Gehen wir jetzt zu der zweiten Beobachtungsreihe über.

In diesem Falle war die Einflussöffnung bedeutend erweitert und dementsprechend ergaben sich auch kleinere Werthe für den Contractionscoefficienten α.

Eine Reihe von Beobachtungen bei kleinen und grossen Geschwindigkeiten wurde zuerst ausgeführt.

Bei grösseren Öffnungen werden die Beobachtungen viel schwerer. Für kleine Geschwindigkeiten sind nämlich in diesem Falle die Druckänderungen sehr gering, für grössere ist es dagegen schwer durch Regulierung des Hahnes die Geschwindigkeit constant zu erhalten. In Folge

dessen sind auch die in der folgenden Tabelle mitgetheilten Zahlen für grosse Ausflussgeschwindigkeiten ziemlich unsicher, und vielleicht auch noch deshalb, weil, wie ich bemerkt habe, ein Drehen des Hahnes in diesem Falle die Geschwindigkeit *a* recht wenig beeinflusst. Dadurch erklärt sich wohl, warum der Druck im Cylinder bei grossen Geschwindigkeiten sich nicht mehr so lange constant hält. Bei der ersten Versuchsreihe, wo die Einflussöffnung viel kleiner war, war der Druck bei grossen Geschwindigkeiten *a* jedenfalls bedeutend constanter.

Zweite Versuchsreihe.

TABELLE IV.

$p_1 = 752,0$ m./m.

a ($l = 10$)	a' ($l = 10$)	p	p' ($l' = 80$)	ε^2	Bemerkungen.	α_1	α_2	α_3
1,13 cm./sec.	1,13 cm./sec.	750,0 m./m.	750,8 m./m.	0,00266	Der Druck war sehr constant	0,662	0,662	0,662
1,66	1,67	719,7	750,0	0,00306		0,721	0,721	0,720
2,01	2,03	718,2	749,0	0,00505		0,681	0,682	0,681
2,25	2,25	717,1	748,0	0,00652		0,665	0,665	0,664
2,18	2,55	745,7	746,1	0,00838		0,664	0,664	0,663
10,20	—	657	—	0,1263	Der Druck ist nicht mehr so constant.	0,663	0,670	0,644
10,01	—	618	—	0,1383		0,620	0,627	0,600
10,07	-	636	—	0,1543		0,588	0,595	0,567
10,10	—	619	—	0,1769		0,547	0,555	0,524
10,00	—	608	—	0,1915		0,518	0,526	0,495

NB. Für die 6 ersten Beobachtungen wurden den Rechnungen die Geschwindigkeiten für $l = 40$ zu Grunde gelegt. Die letzten 5 Geschwindigkeiten sind ziemlich unsicher.

Für kleine Geschwindigkeiten, die sich sehr constant erhalten, bleibt auch der Druck recht lange constant (vergleiche auch die folgende Tabelle); für grössere a dagegen sind die Beobachtungen ziemlich unsicher. Wie schwer die Beobachtungen selber sind, geht schon aus dem Umstande hervor, dass für $a = 10^{cm}/_{sec.}$ der ganze Versuch nur etwa 6—7 Secunden dauert. Aus den angeführten Zahlen können wir wohl den Schluss ziehen, dass in diesem Falle für sehr grosse Geschwindigkeiten a der nach der wahrscheinlichsten Annahme berechnete Contractionscoefficient α_3 etwas kleiner ausfällt.

Die folgende Tabelle giebt die Änderung des Druckes im Cylinder bei grossen Volumenänderungen.

l	l'	$\frac{l'}{l}$	$\frac{p'-p}{p}100$	a ($l = 40$)
Ungefähr 30	80	2,67	0,11%	$1{,}43^{cm}/_{sec.}$
—	—	—	0,04	1,67
—	—	—	0,11	2,03
—	—	—	0,12	2,25
—	—	—	0,05	2,55

Die procentischen Änderungen von p sind, wie wir sehen, ungemein klein.

Für grosse Geschwindigkeiten haben die Werthe von a und ε^2 nicht mehr denselben Gang. Es ist wohl denkbar, dass der Fehler in a in diesen Fällen zuweilen $1\ ^{cm}/_{sec.}$ erreicht und folglich bei diesen grossen Geschwindigkeiten der relative Fehler in dem berechneten Werthe von α_3 schon 10% betragen kann.

Die folgende Tabelle giebt die Resultate der letzten mit diesem Apparate ausgeführten Versuche. Hier kommen solche grosse Geschwindigkeiten nicht mehr vor, und die berechneten Werthe von α weisen innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler eine grosse Constanz auf.

Zweite Versuchsreihe.

TABELLE V.

$p_1 = 773{,}1\ ^{m.}/_{m.}$

a ($l = 40$)	p	p' ($l = 80$)	ε^2	Bemerkungen.	α_1	α_2	α_3
2,81 $^{cm.}/_{sec.}$	765,4 $^{m.}/_{m.}$	766,2 $^{m.}/_{m.}$	0,00996		0,671	0,671	0,670
3,79	759,3	761,5	0,01785		0,674	0,676	0,672
5,11	748,5	750,5	0,03182		0,679	0,680	0,674
6,26	735,6	739,6	0,04851		0,671	0,673	0,663
7,23	725	731	0,06222		0,681	0,685	0,672
7,85	711	720	0,08033	Der Druck p war nur ungefähr 711 $^{m.}/_{m.}$	0,648	0,652	0,636

In wie weit der Druck im Cylinder bei grossen Volumenänderungen sich constant hält, lehrt die folgende Tabelle.

l	l'	$\frac{l'}{l}$	$\frac{p'-p}{p}100$	α $(l=40)$
Ungefähr 30	80	2,67	0,10%	2,81 cm./sec.
—	—	—	0,29	3,79
—	—	—	0,27	5,11
—	—	—	0,54	6,26
—	—	—	0,83	7,23
—	—	—	1,27	7,85

Fassen wir nun die Resultate aller dieser Versuchsergebnisse zusammen, so sehen wir, dass der Druck im Versuchscylinder bei gleichmässigem Sinken der Quecksilberoberfläche, welche hier den Kolben einer Luftpumpe vorstellt, wirklich constant bleibt, wie es auch die Theorie verlangt.

Bei grossen Einströmungsgeschwindigkeiten, also dort, wo das Verhältniss der Querschnitte $\frac{q_1}{q}$ klein ist (erste Versuchsreihe), lässt sich aus dem Gang der Werthe von α_1 und α_2 der Schluss ziehen, dass der Vorgang in Wirklichkeit weder ein isothermischer noch ein adiabatischer ist. Die dritte, complicirtere Annahme führt zu Resultaten, welche in viel besserer Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen stehen und die nach dieser Theorie berechneten Werthe von α_3 weisen innerhalb der Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler eine befriedigende Constanz auf.

Bei einer verhältnissmässig grossen Öffnung, also dort, wo der Ausgleich des Druckes rascher vor sich geht, ist der Unterschied zwischen den berechneten Werthen von α_1, α_2 und α_3, welche den drei verschiedenen Annahmen entsprechen, viel kleiner, und sind ausserdem die absoluten Werthe der α kleiner als im ersten Falle.

Die Dicke der Stahlkappe blieb bei allen Versuchen dieselbe, nämlich $h = 0{,}028$ cm.; im ersten Falle war folglich $\frac{h}{d_1} = 1{,}09$, im zweiten $\frac{h}{d_2} = 0{,}62$.

Lassen wir nun die Werthe von α_1 und α_2 bei Seite und stellen die Werthe von α_3 zusammen, die aus verschiedenen Beobachtungen sich

ergeben, und zwar geordnet nach wachsenden Werthen der Geschwindigkeit a. Nur die Werthe von α_3, welche bei der zweiten Beobachtungsreihe sehr grossen Geschwindigkeiten a entsprechen (zweite Hälfte der Tabelle IV) wollen wir wegen der Unsicherheit derselben ganz weglassen.

In der ersten der folgenden Tabellen (Tabelle A) sind die Versuchsergebnisse der ersten Beobachtungsreihen zusammengestellt, in der Tabelle B die der zweiten. Die erste Colonne enthält die beobachteten Geschwindigkeiten a, die zweite das Verhältniss des Luftdruckes im Cylinder zu dem der äusseren Atmosphäre ($\frac{p}{p_1} = 1 - \varepsilon^2$), welcher Grösse bei diesen Beobachtungen eigentlich die Hauptbedeutung zukommt; die dritte Colonne giebt schliesslich die nach der vervollständigten Theorie (dritte Annahme) berechneten Werthe des Contractionscoefficienten α_3.

TABELLE A.

(Werthe von α_3 aus den Tabellen I, II und III).

a	$\frac{p}{p_1}$	α_3
1,4 cm./sec.	0,98	0,76
1,7	0,97	0,77
1,9	0,97	0,80
2,3	0,96	0,81
2,6	0,95	0,81
3,0	0,93	0,83
3,1	0,93	0,83
3,9	0,89	0,82
4,1	0,88	0,85
4,9	0,83	0,82
5,0	0,83	0,82
5,6	0,78	0,79
6,6	0,74	0,85
6,8	0,74	0,87
7,5	0,69	0,85
7,6	0,69	0,87
8,7	0,61	0,84
9,1	0,59	0,85
9,4	0,56	0,82
10,3	0,54	0,86
11,0	0,51	0,88

$d_1 = 0,0256$ cm.

$\frac{q_1}{q} = 0,00032$

$\frac{h}{d_1} = 1,09$

TABELLE B.

(Werthe von α_3 aus den Tabellen IV und V).

a	$\frac{p}{p_1}$	α_3
1,4 cm./sec.	0,997	0,66
1,7	0,997	0,72
2,0	0,995	0,68
2,2	0,994	0,66
2,5	0,992	0,66
2,8	0,990	0,67
3,8	0,98	0,67
5,1	0,97	0,67
6,3	0,95	0,66
7,2	0,94	0,67
7,8	0,92	0,64

$d_2 = 0,0455$ cm.

$\frac{q_2}{q} = 0,00102$

$\frac{h}{d_2} = 0,62$

Ein Blick auf diese Tabellen lehrt uns sofort, dass die berechneten Werthe des Contractionscoefficienten α_3 für nicht zu grosse Geschwindigkeiten a eine ganz befriedigende Constanz aufweisen.

Es ergiebt sich im ersten Falle, wo also $\frac{h}{d_1} = 1,09$ ist, im Mittel

$$\alpha = 0,83 \pm 0,032.$$

Im zweiten Falle $(\frac{h}{d_2} = 0,62)$ ergiebt sich im Mittel

$$\alpha = 0,67 \pm 0,020,$$

also kleiner als im vorigen Falle, wo die Öffnung enger war.

Aus den Zahlen der Tabelle A lässt sich freilich ein Wachsen von α zugleich mit a vermuthen; aber ob dasselbe durch die Unsicherheit der Beobachtungen bei grossen Geschwindigkeiten bewirkt ist, oder ob es in der Natur des beobachteten Vorganges selber liegt, lässt sich nicht entscheiden. Ich bemerke nur, dass für den Fall $a = 11,0$ cm./sec. die thatsächliche lineare

Geschwindigkeiten der Luft beim Einströmen in den Cylinder, nach der Formel für adiabatische Vorgänge berechnet, schon 320 *Meter* in der Secunde beträgt, welche Grösse nicht weit von der mittleren Geschwindigkeit der Moleeüle selbst entfernt ist, und es wohl denkbar ist, dass bei solchen grossen Geschwindigkeiten die Strömungsgesetze complicierter ausfallen werden, als bis jetzt angenommen wurde.

Bei allen diesen Auseinandersetzungen ist von der Reibung in der Einströmungsöffnung abgesehen worden, da sie bei diesen Versuchen von wenig Belang ist. Hätte man sie berücksichtigt, so würde die Constante A in der Formel (9) etwas kleiner ausfallen; in Folge dessen würde auch c und b kleiner werden (vergl. Formeln (11) und (25)). Es ergiebt sich also, dass bei Berücksichtigung der Reibung man etwas grössere Werthe für α aus der entwickelten Theorie berechnet hätte.

§ 5.

ANWENDUNG DER THEORIE.

Die Ergebnisse der von mir ausgeführten Versuche, die im vorigen § dargelegt sind, haben zu dem Schlusse geführt, dass die dritte, compliciertere Annahme über die Vorgänge, welche sich bei der Einströmungsöffnung abspielen, mit der Erfahrung in besserer Übereinstimmung steht. Ist dieses einmal festgestellt, so lässt sich das uns gestellte Problem, nämlich den Luftdruck bei gegebener Kolbengeschwindigkeit im Cylinder einer Compressionsluftpumpe zu berechnen, leicht lösen. Gegeben sind in diesem Falle die Querschnitte des Cylinders und der Ventilöffnungen, so wie auch die Geschwindigkeit, mit welcher der Kolben in der Pumpe sich bewegt; gesucht wird der Luftdruck p im Cylinder, also ε.

Die Beziehung zwischen a und ε ist durch die im § 2 entwickelte Formel (24) gegeben. Ersetzt man in ihr c durch seinen Werth aus den Formeln (25) und (26) und berechnet die Coefficienten der Reihenentwickelung für $\varkappa = 0{,}29$ (vergl. Formel V), so ergiebt sich:

$$\alpha \frac{q_1}{q} \cdot \sqrt{1033{,}3\,\frac{2g}{\Delta}} \cdot \sqrt{\frac{T_1}{273}} \cdot \frac{1}{a} =$$

$$= \frac{1}{\varepsilon}\Big[1 - 0{,}4675\,\varepsilon^2 - 0{,}1054\,\varepsilon^4 - 0{,}051\,\varepsilon^6 \cdots\cdots\cdots\Big].$$

Da ε eine kleine Grösse ist, so lässt sich sein Werth leicht durch succesive Annäherungen ermitteln. In den meisten Fällen kann man die

Glieder mit ε^4 und ε^6 ganz weglassen; dann ergiebt sich ε einfach als die Wurzel einer quadratischen Gleichung.

T_1 ist die Temperatur der äusseren atmosphärischen Luft; setzen wir sie gleich $273 + 15$, so ergiebt sich aus der vorigen Gleichung, wenn wir folgende vereinfachende Bezeichnungen einführen:

$$m = 43518 \frac{\alpha}{a} \cdot \frac{q_1}{q},$$

$$\Delta = 0{,}2255\,\varepsilon^4 + 0{,}1091\,\varepsilon^6,$$

folgende Grundgleichung:

$$\varepsilon = -m + \sqrt{m^2 + 2{,}1390 - \Delta}, \quad \ldots\ldots \quad \text{(VII)}$$

wobei noch

$$p = p_1(1 - \varepsilon^2)$$

wird [1]).

Die Gleichung (VII) gestattet für jede Luftpumpe mit gleichmässiger Kolbenbewegung den Druck im Cylinder zu berechnen. Eine Unsicherheit bedingt nur der Werth von α, welcher in (VII) einzuführen ist, da α sehr von der Form der Einflussöffnung abhängt. Man kann jedoch Grenzwerthe für α einsetzen, etwa 0,7 und 1,0, und für diese Grenzfälle den Druck im Cylinder berechnen.

Wir wollen nun die Gleichung (VII) auf die Pumpe anwenden, die Herr Kononow für die Taucherschule in Kronstadt hat construieren lassen.

Jeder der vier Cylinder dieser Pumpe hat 2 Ventilöffnungen; der Durchmesser jedes Ventils beträgt 0,4 cm., der Durchmesser des Cylinders 8 cm., folglich wird $\frac{q_1}{q} = 0{,}0050$. Das Volumen jedes Cylinders ist gleich 570 cm³, somit der Kolbengang $H = 11{,}34$ cm. Da die Pumpe 100 Umdrehungen in der Minute macht, so ist demnach die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher der Kolben sich bewegt,

$$a = \frac{200 . H}{60} = 37{,}8 \ {}^{\text{cm.}}/_{\text{sec.}}$$

Freilich ist diese Geschwindigkeit, besonders am Anfang und am Ende des Kolbenganges, nicht mehr constant, allein für eine angenäherte Rechnung können wir uns mit einem mittleren Werth begnügen.

Die Rechnungen habe ich für 4 verschiedene Werthe des Contractionscoefficienten durchgeführt.

1) Die früher von mir mitgetheilte Formel (Siehe Bulletin de l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Septembre, p. XII. (1896)) ist keine genaue und soll bloss als erster Annäherungswerth betrachtet werden, wie ich es auch damals erwähnte.

Es ergiebt sich nun für

$\alpha = 0{,}7$	$0{,}8$	$0{,}9$	$1{,}0$
$\varepsilon^2 = 0{,}0662$	$0{,}0513$	$0{,}0410$	$0{,}0335.$

Die Druckänderung im Cylinder beträgt folglich im schlimmsten Falle nur 6,6% des äusseren Druckes, im günstigsten — 3,3%.

Wir sehen also, dass in einer schnell arbeitenden Luftpumpe der Luftdruck im Cylinder kleiner als der Druck der äusseren Atmosphäre ausfällt und dass man folglich bei Berechnung der Wirksamkeit von Luftpumpen diesen Umstand unbedingt in Betracht ziehen muss.

Man erkennt auch leicht, dass Δ keinen merklichen Einfluss auf den Werth von ε hat, da ja selbst für das grösste $\varepsilon^2 = 0{,}0662$ Δ nur gleich 0,0010 wird, und erhält man somit mit der angenäherten, quadratischen Formel ganz genügend genaue Werthe.

§ 6.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Mögen die Hauptergebnisse der ganzen Untersuchung hier nochmals zusammengestellt werden.

Bei schnell arbeitenden Compressionsluftpumpen ist der Druck im Cylinder kleiner als der der äusseren Atmosphäre, folglich muss bei Berechnung der Wirksamkeit einer Luftpumpe dieser Umstand in Betracht gezogen werden.

Beim Einströmen der Luft in den Cylinder einer arbeitenden Luftpumpe ist der Vorgang weder ein isothermischer noch ein adiabatischer. Die Annahme, dass die Luft in den Cylinder zwar adiabatisch einströmt, um alsdann sich sofort bis zur Temperatur der äusseren Luft zu erwärmen, führt zu Resultaten, welche mit den Versuchsergebnissen in ganz befriedigender Übereinstimmung stehen.

Ist das Verhältniss der Länge h der cylindrischen Einströmungsöffnung zum Durchmesser desselben d, also $\frac{h}{d} = 1{,}09$, so ist der Werth des Contractionscoefficienten

$$\alpha = 0{,}83.$$

Für $\frac{h}{d} = 0{,}62$, wird

$$\alpha = 0{,}67.$$

Der Luftdruck im Cylinder einer Compressionsluftpumpe ist bei constanter Kolbengeschwindigkeit a ebenfalls constant und lässt sich für gewöhnliche Temperaturverhältnisse nach folgender Formel berechnen:

$$p = p_1 (1 - \varepsilon^2),$$

wo

$$\varepsilon = -m + \sqrt{m^2 + 2{,}1390}$$

und

$$m = 43518 \frac{\alpha}{a} \cdot \frac{q_1}{q}$$

sind.

Hierin ist $\frac{q_1}{q}$ das Verhältniss der Querschnitte der Ventilöffnung und des Cylinders der Pumpe, α der Contractionscoefficien; die Geschwindigkeit a muss dabei in cm./sec. ausgedrückt sein.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ДЕКАБРЬ. Т. VII, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Décembre. T. VII, № 5.)

Einige Bemerkungen über die Empfindlichkeit des Auges.

Von Fürst **B. Galitzin.**

(Vorgelegt am 5. November 1897.)

Bei gewissen Untersuchungen mit Wild's Polarisationsphotometer [1]) habe ich einige Beobachtungen gemacht, die, wie es mir scheint, ein gewisses Interesse darbieten und werth sind mitgetheilt zu werden.

Ich hatte ursprünglich die Absicht dieses Photometer zur Bestimmung der Helligkeit einer intermittierenden Lichtquelle, nämlich der eines kräftigen electrischen Funkens, zu benutzen. Zu diesem Zweck war es nöthig eine Vorrichtung zu treffen, die es ermöglichte, die Vergleichslichtquelle gleichzeitig mit dem electrischen Funken aufleuchten zu lassen. Vorher aber hatte man festzustellen, welchen Einfluss eine kleine Verschiedenheit in den Momenten des Aufblitzens beider Lichtquellen, ein, wie wir das nennen wollen, kleiner Phasenunterschied auf die Beobachtungen selber haben würde. Um dieses zu bestimmen, habe ich folgende Versuchsanordnung getroffen.

Ein Lichtbündel von einer kräftigen electrischen Bogenlampe wurde in zwei Theile getheilt. Ein Theil fiel direkt auf die eine der beiden Milchglasplatten des Wild'schen Photometers, deren Beleuchtungsgrad eben zu vergleichen war; der andere wurde mittelst zweier passend gestellter Spiegel auf die zweite Milchglasplatte geworfen. Durch Drehung des Nicols des Polarisationsphotometers konnte man die Streifen im Savart'schen Polariskop zum Verschwinden bringen und die relative Beleuchtung beider Platten messen. Dicht vor dem Schirm, durch welchen die beiden über einander liegenden Lichtbündel gingen, wurde eine runde Scheibe mit einer gewissen Anzahl Öffnungen aufgestellt. Diese Scheibe ihrerseits wurde getragen von der Axe eines Rotationsapparates, der bei dem Foucault'schen Spiegelversuch zur Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit benutzt wird und der durch Gewichte in mehr oder weniger rasche Bewegung versetzt werden

1) Siehe Wild. Bull. de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. Mélanges physiques et chimiques. T. XII p. 755 (1884—1887).

konnte. Hierdurch war es möglich, die Scheibe rotieren zu lassen und auf dem Tourenzähler des Apparates ihre Rotationsgeschwindigkeit zu bestimmen. Die verschiedenen Momente wurden mit Hülfe eines kleinen Breguetschen Chronographs notiert.

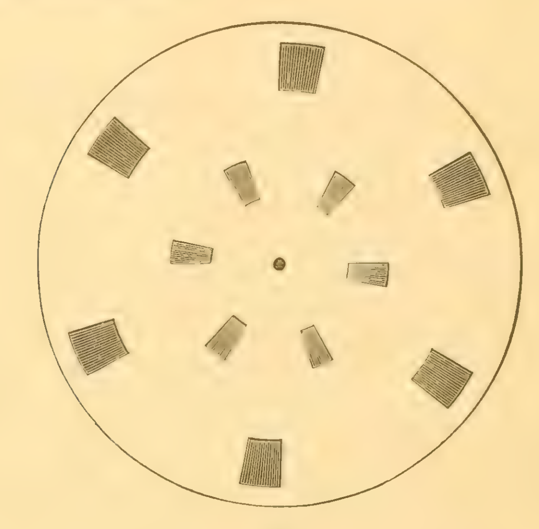


Fig. 1.

Die runde Scheibe hatte zwei Reihen je 6 gleicher Öffnungen, deren Anordnung aus der Fig. 1. ersichtlich ist. Mit Hülfe dieser Vorrichtung konnte man beide Strahlenbündel alternierend auf den Polarisationsapparat fallen lassen. Der Phasenunterschied des Aufleuchtens beider Lichtquellen entsprach also einem Winkel von 30° der rotierenden Scheibe. Durch Änderung der Rotationsgeschwindigkeit konnte man die entsprechende Zeit τ, also die Zeit, welche zwischen aufeinander folgendem Aufleuchten der beiden Lichtquellen vergeht, beliebig variieren lassen. Zu Controlversuchen wurde noch eine zweite Scheibe ohne Phasenunterschied, in der also die eine Reihe von Öffnungen sich über der anderen befand, benutzt.

Wenn nur ein Lichtbündel auf das Photometer fällt, so erscheint im Gesichtsfeld desselben eine Anzahl horizontaler dunkler und heller gefärbter Streifen; wird nachher die andere Milchglasplatte allein beleuchtet, so ändern die Streifen ihre Lage: da, wo ein heller Streifen war, kommt jetzt ein dunkler und umgekehrt.

Es fragt sich nun, wie weit kann das Auge bei einem raschen aufeinander folgenden Wechsel der Streifen die einzelnen Streifen noch unter-

scheiden. Will man in der That das Wild'sche Photometer zur Vergleichung intermittierender Lichtquellen benutzen, so muss offenbar die Zeit zwischen dem Aufleuchten beider Lichtquellen so klein sein, dass bei passender Stellung des Nicols die einzelnen Streifen gar nicht mehr sichtbar werden.

Zur Entscheidung dieser Frage habe ich das folgende Verfahren eingeschlagen.

Zuerst setzte ich die zweite Scheibe (ohne Phasenunterschied) auf und brachte durch passende Drehung des Nicols die Streifen zum Verschwinden. Alsdann liess ich diese Scheibe sich drehen und überzeugte mich, dass die Streifen immer unsichtbar bleiben, so weit es das benutzte nicht homogene Licht und die Unvollkommenheit dieses Photometers gestatten überhaupt von einem Verschwinden der Streifen zu reden. Durch Drehung der Scheibe wurde jedoch die Menge des in der Zeiteinheit auf das Photometer fallenden Lichtes sehr verkleinert und die Beobachtungen dadurch bedeutend erschwert.

Nun liess ich den Nicol in dieser Stellung und ersetzte die zweite Scheibe durch die erste (mit Phasenunterschied), wobei ich erwähne, dass die Dimensionen der Öffnungen auf beiden Scheiben entsprechend gleich gross waren.

Versetzte ich nun diese Scheibe in rasche Bewegung, so war Folgendes zu beobachten:

1. Für $\tau = 0{,}031^s$ sind die Streifen deutlich sichtbar, obgleich ein Zittern derselben sich bemerkbar macht.

Durch Drehung des Nicols ist es unmöglich die Streifen zum Verschwinden zu bringen.

2. Für $\tau = 0{,}019^s$ sind die Streifen im Gesichtsfelde nicht beständig sichtbar, aber sie blitzen sehr oft auf und erscheinen alsdann sehr deutlich. Dieses Aufblitzen dauert sehr kurze Zeit und ist sehr unregelmässig. Ein helleres Aufblitzen der Streifen war auch im Falle (1) bemerkbar.

3. Für $\tau = 0{,}015^s$ sind alle Erscheinungen vollständig analog denen im Falle (2).

4. Wenn man bei rasch rotierender Scheibe das Auge schliesst und alsdann plötzlich öffnet, so erscheinen für einen Augenblick die Streifen *ungemein deutlich*, als ob nur ein Strahlenbündel vorhanden wäre. Bei einer seitlichen *Verschiebung* des Auges findet ein Aufblitzen der Streifen *nicht* statt.

5. Wenn man die Scheibe langsam rotieren lässt, so sieht man die Streifen hin und her schwanken, aber man erhält dabei *den Eindruck*,

als ob die Amplitude der Schwankung viel grösser wäre als diejenige, welche der thatsächlichen Verschiebung der Streifen entspricht.

Ähnliche Beobachtungen habe ich auch an einem anderen Tage wiederholt und diese Erscheinungen bestätigt gefunden. Ausserdem liess ich, um irgend welche Subjectivität möglichst auszuschliessen, von meinem Assistenten Herrn Goldberg, welcher mir bei diesen Versuchen sehr behülflich war, dieselben Beobachtungen ebenfalls durchführen. Das Resultat war dasselbe.

Es sei noch hier erwähnt, dass bei schneller Rotation der zweiten Scheibe (ohne Phasenunterschied) ein Schliessen und Öffnen des Auges kein Aufblitzen der Streifen hervorruft, was auch selbstverständlich ist.

Um nun zu entscheiden, ob die beobachteten Erscheinungen eine Eigenthümlichkeit von Wild's Photometer sind, oder ob sie allgemein auftreten können, habe ich folgende Controlversuche angestellt.

Ich liess eine neue Scheibe anfertigen, aber jetzt mit 12 gleichen Öffnungen, deren Entfernung vom Centrum bei allen dieselbe war. Auf diese Scheibe war weisses Papier geklebt und auf dieses an den Stellen der Scheibenöffnungen eine Anzahl schwarzer in gleichem Abstande von ein-

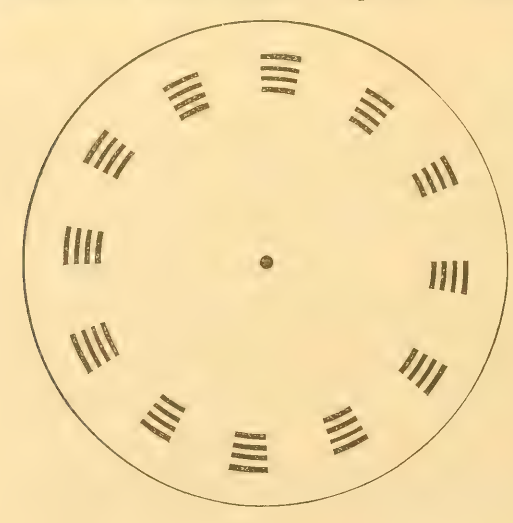


Fig. 2.

ander liegender Streifen gezeichnet. Wenn diese Streifen bei der Rotation der Scheibe gegen das durch einen Schirm abgeblendete Lichtbündel einer

electrischen Bogenlampe kamen, so waren sie hell beleuchtet, und man erhielt dabei ein Bild von dem, was im Gesichtsfeld des Wild'schen Polarisationsphotometers erscheint, wenn die Lichtquellen noch uncompensiert sind. Die Streifen waren, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, so angeordnet, dass sie in zwei benachbarten Sectoren, vom Centrum aus gerechnet, ihre Lagen wechselten, d. h. dort, wo in einem Sector in einer gewissen Entfernung vom Centrum ein schwarzer Streifen lag, befand sich im Nachbarsector ein weisser und umgekehrt. Fixierte man mit dem Auge oder mittelst eines Fernrohrs die rotierende Scheibe, so sah man an *denselben Stellen* helle und dunkle Streifen alternierend auftreten, ganz ähnlich dem, was im Wild's Photometer selbst vor sich geht. Die Vorgänge in demselben waren also hier nachgeahmt. Es fragte sich nun, würde man dieselben früher erwähnten Erscheinungen auch jetzt beobachten.

Die mit zwei solchen Scheiben an verschiedenen Tagen von Herrn Goldberg und mir ausgeführten Versuche ergaben folgende Resultate:

6. Für sehr kleine Rotationsgeschwindigkeiten ($\tau = 0{,}074^s$—$0{,}081^s$) sieht man die Streifen hüpfen, wenn man sie direkt mit unbewaffnetem Auge oder durch ein Fernrohr ansieht. In beiden Fällen blitzen bei plötzlichem Öffnen des Auges die Streifen momentan auf und erscheinen alsdann für einen Augenblick sehr scharf und deutlich. Vergleiche Versuch (4).

7. Für $\tau = 0{,}039^s$ sieht man ebenfalls die Streifen hüpfen; durch das Fernrohr gesehen ist die Erscheinung weniger deutlich. Bei plötzlichem Öffnen des Auges erscheinen die Streifen im Fernrohr sehr scharf.

8. Für $\tau = 0{,}030^s$ erscheint das Gesichtsfeld des auf die Streifen eingestellten Fernrohrs gleichmässig beleuchtet. Die Streifen sind vollständig unsichtbar (nicht wie im Falle (1) bei Wild's Photometer). Ein plötzliches Öffnen des Auges bringt in diesem Falle die Linien nicht mehr so deutlich zum Vorschein.

9. Für $\tau = 0{,}019^s$ ist, wie im Falle (8), im Fernrohr nichts zu sehen. Wenn man die Scheibe direkt mit dem Auge betrachtet, so sind die Streifen ebenfalls fast unsichtbar, aber ein plötzliches Öffnen des Auges lässt sie jetzt momentan ganz gut erkennen, und sie erscheinen alsdann sehr scharf und deutlich.

10) Für $\tau = 0{,}015^s$ sind die Erscheinungen dieselben wie im Falle (9).

11) Wenn die Scheibe sehr langsam rotiert, so lassen sich dieselben Erscheinungen wie im Falle (5) beobachten.

Aus den eben mitgetheilten Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen.

Aus (2) folgt, da das unregelmässige Aufblitzen der Streifen eine rein subjective Erscheinung ist, dass die Empfindlichkeit des Auges grossen Schwankungen unterworfen ist. Es giebt Momente, wo diese Empfindlichkeit für sehr kurze Dauer in hohem Grade gesteigert wird.

Diese Steigerung der Empfindlichkeit kann durch ein plötzliches Öffnen des Auges beliebig hervorgerufen werden; sie dauert jedoch eine sehr kurze Zeit. (Vergl. die Versuche (4), (6), (7), (9) und (10)).

Die Thatsache, dass für $\tau = 0{,}030^s - 0{,}031^s$ die Streifen in Wild's Photometer noch deutlich sichtbar (Versuch (1)), aber die auf der rotierenden Scheibe, durch das Fernrohr gesehen, nicht mehr zu erkennen sind (Versuch (8)), bietet der Erklärung einige Schwierigkeiten. Ich habe mir anfänglich die Sache in folgender Weise gedacht.

Bekanntlich nimmt, wenn irgend eine fast momentane Lichterscheinung die Netzhaut reizt, die physiologische Wirkung derselben schnell bis zu einem Maximum zu, um dann wieder auf Null zu sinken. Der zeitliche Verlauf der Intensität der Wirkung, welche wir thatsächlich empfinden, kann durch folgende Curve dargestellt werden, wo die Abscissenaxe mit der

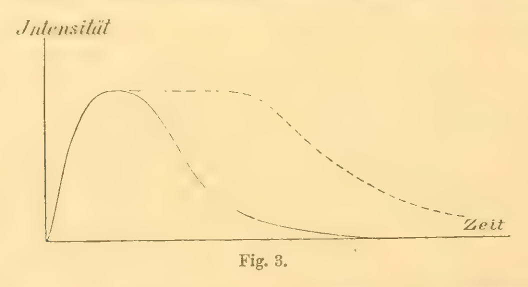


Fig. 3.

Zeitaxe zusammenfällt. (Vergl. Fig. 3). Je länger die Erscheinung selbst dauert, desto grösser wird die von der oberen Grenzcurve eingenommene Fläche (punktierte Curve). Wenn nun zwei Erscheinungen sehr rasch aufeinander folgen, so können die diesen Erscheinungen entsprechenden Intensitätscurven sich theilweise decken; die Wirkungen werden sich mehr oder weniger addieren, und es wird unmöglich sein die Erscheinungen getrennt wahrzunehmen und einen entsprechenden einfachen Eindruck zu bekommen.

Nun scheinen die mitgetheilten Versuche darauf hinzudeuten, dass in Wild's Photometer, wo wir es mit *polarisiertem* Licht zu thun haben, die Zeitdauer, welche zwischen zwei auf einander folgenden Erscheinungen

vergehen muss, um dieselben noch deutlich wahrnehmen zu können, kleiner ist, als wenn wir gewöhnliches Licht haben. Ist das so, so könnte man vermuthen, dass im Falle polarisierten Lichtes, wo man also annehmen muss, dass die periodischen Veränderungen im Zustande des Aethers, die auf unser Auge wirken, *geordnet* sind, die Intensitäts- oder Empfindlichkeitscurve *steiler* verläuft. Diese Vermuthung habe ich jedoch aufgeben müssen, da direkte Controlversuche mit der früher erwähnten Scheibe, die ich einmal direkt, das andere Mal durch einen Nicol betrachtete, keinen sicheren Unterschied in dem Verlauf der Erscheinung ergaben.

Aus den Versuchen (2) und (9) geht hervor, dass, wenn die Zeitdauer zwischen zwei auf einander folgenden Erscheinungen $0{,}019^s$ oder setzen wir kurz $0{,}02^s$ ist, diese Erscheinungen nicht mehr getrennt wahrzunehmen sind.

Dass die Erscheinungen in unpolarisiertem Lichte (Versuche (7), (8), (9) und (10)) durch das Fernrohr gesehen nicht so deutlich sind, als wenn man sie mit blossem Auge betrachtet, erklärt sich vielleicht theilweise dadurch, dass im Fernrohr wegen der Vergrösserung die Helligkeit geringer ist.

Die scheinbar grössere Amplitude der Schwankung der Streifen beim langsamen Drehen der Scheiben [Versuche (5) und (11)] erklärt sich wohl durch ein etwaiges Beharrungsvermögen der physiologischen Wirkung im Auge, wodurch eine vor sich gehende Bewegung auch nach ihrem Aufhören noch weiter fortgesetzt zu werden scheint.

Zum Schluss habe ich noch folgenden Versuch angestellt.

Es schien mir von Interesse zu entscheiden, ob die *Grenzempfindlichkeit* des Auges für eine sehr schwache Lichtquelle, die immer weiter geschwächt wird, unabhängig vom Polarisationszustand derselben ist oder nicht. A priori kann man nichts darüber sagen, und meines Wissens sind keine direkte Versuche darüber angestellt worden. Man könnte doch vermuthen, dass im polarisierten Lichte die Grenzempfindlichkeit des Auges eine andere sein könnte.

Um diese Frage zu entscheiden, habe ich ein 61 cm. langes, innen geschwärztes Messingrohr von 2,4 cm. innerem Durchmesser genommen. Dasselbe wurde durch eine ebenfalls geschwärzte Scheidewand der ganzen Länge nach in zwei gleiche Theile getheilt. Auf das eine Ende des Rohres wurde eine Milchglasplatte aufgesetzt, im anderen in einer der beiden Abtheilungen ein passend geblendeter Nicol befestigt. Auf dieses erste Rohr konnte auf der Seite des Nicols ein zweites von 40 cm. Länge als Verlängerung des ersten aufgesetzt werden. Dieses zweite Rohr hatte keine

Scheidewand; das Ende desselben war durch eine Kappe mit einer kleinen Öffnung in der Mitte geschlossen, durch die man in das Rohr hineinsehen konnte. Das Gesichtsfeld war also in zwei gleich grosse Theile getheilt, davon der eine mit polarisiertem, der andere mit unpolarisiertem Lichte beleuchtet wurde. Da der Nicol sehr wenig Licht absorbierte, so erschienen beide Theile fast gleich hell beleuchtet. Nun liess ich das Licht von einer Bogenlampe auf die eben erwähnte Milchglasplatte fallen und schwächte alsdann dasselbe durch farbige Gläser vor der beleuchteten Platte. Ich ging auf diese Weise bis zur Grenze, wo keine Lichtwirkung mehr wahrzunehmen war, ohne einen Unterschied in dem Beleuchtungsgrad beider Hälften des Gesichtsfeldes constatieren zu können.

Es ergiebt sich also folgendes:

12. Die Grenzempfindlichkeit des Auges ist unabhängig vom Polarisationszustand des auffallenden Lichtes.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ДЕКАБРЬ. Т. VII, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Décembre. T. VII, № 5.)

EXTRAIT

DU COMPTE RENDU DE L'OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL POUR 1896.

Par **M. Rykatchew,** Directeur de l'Observatoire.

(Présenté le 5 novembre 1897.)

Le 17 Mai 1896 Sa Majesté l'Empereur a daigné de me nommer directeur de l'Observatoire physique Central, d'après l'élection de l'Académie Impériale des Sciences. Comme jusqu'à ce temps j'avais dirigé l'Observatoire d'après l'ordre de l'Auguste Président de l'Académie, et comme de plus, j'ai été pendant 27 ans l'aide de mon prédécesseur, l'académicien H. Wild, et j'ai eu la chance de prendre part dans les travaux de cet illustre savant, entrepris sous l'auspice de l'Académie, pour réorganiser le service météorologique en Russie, la retraite de Mr. H. Wild ne causa point de lacunes ni de changements notables dans les travaux de notre Institut.

Nos crédits restèrent aussi restreints qu'en 1895, et ce n'est que depuis 1898 que les nouveaux états de l'Observatoire, projetés par l'Académie depuis plusieurs années, seront probablement introduits. De cette manière les besoins les plus urgents de l'Observatoire seraient pourvus.

Grâce au crédit de 1000 rbs. qui nous a été assigné par le Ministère de l'Instruction publique, nous avons pu organiser à l'Observatoire de Constantin à Pavlovsk, depuis le mois de Mai 1896, les mesures quotidiennes des nuages à l'aide des photogrammètres, d'après le programme international. En oûtre les observations internationales des nuages ont été faites dans un grand nombre (290 près) de stations de 2 ordre.

Nous avons réussi de compléter nos Annales en publiant cette année-ci in extenso les observations d'un plus grand nombre de stations de 2 ordre, que jusqu'à présent, et en y imprimant les résultats du dépouillement des courbes des enregistreurs fonctionnant dans quelques unes de stations de 2 ordre.

Il nous reste à remarquer que le pavillon météorologique à l'exposition de Nijny-Novgorod, organisé par les soins de l'Observatoire physique Central, a complètement atteint son but principal: de faire connaître au public l'organisation de notre service météorologique et les résultats de nos travaux. En dehors de cela, il donna l'occasion à 14 jeunes hommes de diverses universités d'étudier à fond la pratique des observations faites dans les observatoires de 1 ordre. Durant l'exposition l'Observatoire a réparti parmi les visiteurs du pavillon météorologique un grand nombre de brochures populaires publiées spécialement dans ce but.

Ci-dessous nous donnons un bref exposé des travaux faites en 1896 à l'Observatoire physique Central et dans les établissements qui lui sont subordonnés, dans l'ordre qui a été adopté auparavant.

I. Chancellerie et administration.

Notre correspondance, très étendue en général, s'est encore accrue cette année-ci. La chancellerie avait reçu dans le cours de l'année 57049 lettres et paquets et en avait expédiés 121635; les différentes publications de l'Observatoire y sont incluses.

Les travaux de la chancellerie ont été effectués par 6 employés sous la direction de Mr. J. Kiersnovsky, candidat en mathématiques.

II. Atelier mécanique et instruments.

Notre atelier a travaillé pendant cette année-ci pour la construction d'un grand théodolite magnétique et d'un inclinomètre à induction, destinés à être installé dans le nouveau pavillon pour les mesures absolues, qui va remplacer à l'Observatoire de Constantin à Pavlovsk le pavillon brûlé en 1895. En oûtre un nouveau ombro-atmomètre enregistreur de Wild-Rohrdanz, pareil à celui qui fonctionne à l'Observatoire de Constantin à Pavlovsk, a été construit par les mécaniciens de notre atelier. Cet instrument, après avoir fonctionné à l'exposition de Nijny-Novgorod et après avoir été perfectionné sous certein rapport, fut installé à l'Observatoire physique Central de St.-Pétersbourg. Enfin c'est l'atelier qui pourvoit à l'éclairage électrique de l'Observatoire; cette année-ci nous avons introduit cet éclairage sur le terrain destiné à l'installation des instruments météorologiques, ce qui occasionna beaucoup de travail. Tous ces travaux ont été faits par deux mécaniciens et deux apprentis, sous la direction de M. Rohrdanz.

Dans le cours de l'année 1896 l'Observatoire a distribué à ses frais aux observateurs divers 363 instruments de toute nature, livrés par la maison de F. O. Müller à St.-Pétersbourg. La collection des instruments appartenant à l'Observatoire s'est accrue de 9 articles divers qu'on fit venir de l'étranger.

III. Bibliothèque et archives.

Le catalogue de notre bibliothèque s'est accrue de 782 articles comprenant 1030 volumes. Sur ce nombre 127 volumes furent achetés et les autres 903 l'Observatoire les a reçus à titre d'échange.

Dans la chambre de lecture se trouvaient 197 journaux et publications périodiques russes et étrangères.

Tous les documents des observations faites dans les stations de 2 et 3 ordres pendant 1894 et les courbes des enregistreurs fonctionnant à l'Observatoire physique Central ont été déposés cette année-ci-dans nos archives.

L'accroissement de notre bibliothèque et des archives et la nécessité de compléter et de perfectionner les catalogues nous forcèrent d'inviter cette année-ci un aide à notre bibliothécaire Mr. E. Heintz, candidat en mathématiques, travaillant en outre dans la section du bulletin mensuel.

Cette année-ci nous arrangeâmes de temps en temps des réunions météorologiques dans lesquels participèrent tous les employés supérieurs de l'Observatoire physique Central et de celui de Constantin à Pavlovsk. Nous avons eu dans le cours de l'année 8 séances avec 27 rapports plus ou moins détaillés sur les plus intéressants travaux météorologiques et magnétiques récemment parus, ou sur les études dans le domaine de la météorologie entreprises par les employés eux-mêmes de l'Observatoire. C'est à notre bibliothécaire que nous confiâmes les soins de distribuer parmi les personnes, prenant part dans les réunions, les publications nouvellement reçues pour en faire des rapports.

IV. Publications et renseignements.

L'Observatoire physique Central avait envoyé en 1896, à titre d'échange, aux institutions russes et étrangères et à ses correspondants les publications suivantes: 1. Annales de l'Observatoire physique Central de 1895, I et II parties; 2. Mémoires de la classe physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg, volume III No. 3, No. 4 et No. 7, volume V No. 1 et No. 2; 3. H. Wild, L'observatoire magnétique et météorologique de Constantin à Pavlovsk, en traduction russe de Mr. J. Kiers-

novsky; 4. B. Kiersnovsky, Avertissements des vents forts et de chasse-neige envoyés par l'Observatoire physique Central aux chemins de fer russes pendant l'hiver de 1894 — 1895; 5. Liste des stations météorologiques fonctionnant dans l'Empire de Russie.

En oûtre on a réparti, en forme de tirages à part, parmi nos correspondants les observations de précipitations, des orages, de la couche de neige, de la débâcle et congélation des eaux, de la température du sol, de l'évaporation et de la durée de l'insolation, publiées dans la I partie des Annales de 1895, et un résumé des observations faites dans les stations de 2 ordre en 1895.

205 exemplaires du bulletin quotidien ont été distribués cette année-ci; sur ce nombre 178 exemplaires ont été répartis en Russie et les autres 27 à l'étranger. Le bulletin mensuel a été expédié à 515 correspondants et le bulletin hebdomadaire à 153. Ce dernier bulletin fut en outre publié, comme les années précédentes, dans le journal officiel «Messager des Finances».

Dans le cours de l'année 1896 les mémoires ci-dessous, présentés par le personnel de l'Observatoire, ont été publiés aux frais de l'Académie Impériale des Sciences.

J. Rybkine. Les routes des cyclones en Russie d'Europe dans la période de 1890 — 1892.

M. Rykatchew. Rapport sur les séances de l'assemblée des agriculteurs russes à Moscou.

M. Rykatchew. Rapport sur la section météorologique à l'exposition de Nijny-Novgorod.

M. Rykatchew. Rapport sur la conférence météorologique internationale à Paris.

M. Rykatchew. Sur les ascensions internationales des ballons sondes pour l'étude de diverses couches de l'atmosphère.

W. Kouznetsow. L'aurore boréale observée à Pavlovsk le 19 Septembre (1 Octobre 1896.)

E. Berg. Sur une espèce particulière de brouillard, qu'on appelle «pomokha», observée à Sosnovka, gouv. Samara.

A. Varneck. Distribution des maxima et des minima absolus de la température et de leurs amplitudes dans l'Empire de Russie.

P. Vannary. Température du sol dans certains endroits de l'Empire de Russie.

S. Savinow. Note sur les pressions barométriques extraordinairement fortes observées en Sibérie le 8/20 Décembre 1896.

De plus Mr. H. Wild, membre honoraire de l'Académie, ci-devant directeur de l'Observatoire physique Central, publia dans les éditions de

l'Académie deux mémoires (en langue allemande) se rapportant aux instruments de l'Observatoire de Constantin à Pavlovsk, savoir:

1. Sur un perfectionnement dans la construction des théodolites unifilaires.

2. Pluviomètre et évaporomètre enregistreurs perfectionnés.

55 établissements et personnes ont reçu des renseignements sur le temps et les données météorologiques pour les divers endroits de l'Empire de Russie.

V. Inspection des stations.

L'année 1896 a été peu favorable par rapport à l'inspection des stations. Notre inspecteur des stations Mr. W. Doubinsky a dû passer la saison la plus propice aux voyages d'inspection, c'est à dire depuis le 25 Avril jusqu'au 15 Octobre, à Nijny-Novgorod près du pavillon météorologique à l'exposition pour instruire les visiteurs et diriger les observations qui s'y faisaient. D'autre part la place de l'aide du directeur resta vacante pendant l'année entière et les autres employés de l'Observatoire ont été surchargés de travaux extraordinaires, causés par les préparatifs pour l'exposition, et ne pouvaient pas entreprendre de longs voyages pour visiter les stations. Néanmoins, si l'exposition de Nijny-Novgorod empêcha d'une part l'inspection habituelle des stations, d'autre part elle nous récompensa richement en présentant l'occasion à beaucoup d'observateurs des provinces les plus éloignées de l'Empire de connaitre à fond la pratique des observations, en prenant part dans les travaux du pavillon météorologique.

Ce n'est que 27 stations qui ont été visitées et controlées en 1896; sur ce nombre 10 par le chef de la section des bulletins mensuel et hebdomaire Mr. A. Schoenrock, et 8 par Mr. H. Abels, directeur de l'Observatoire d'Ekaterinbourg. Mrs. Doubinsky et Choukevitch ont visité chacun par une station; enfin Mr. A. Wosnesensky, directeur de l'Observatoire d'Irkoutsk, inspecta 7 stations situées dans la Sibérie orientale.

VI. Section des observations météorologiques.

Nous n'avons à signaler aucun changement dans le programme des observations normales, si ce n'est qu'on commença à faire depuis le 1 mai 1896 les observations internationales des nuages. On trouvera les détails des observations de cette année-ci dans la I partie des Annales de 1896.

Dans le cours de l'année 1896 on compara 2646 instruments météorologiques de toute nature.

Les travaux de cette section ont été effectués par 4 personnes sous la direction de Mr. H. Huhn, candidat en mathématiques.

VII. Section des stations de II ordre.

Le personnel de cette section de l'Observatoire contrôla et calcula, comme les années précédentes, les résultats des observations de toutes les stations de 2 ordre d'après les documents reçus. Elle prépara les matériaux pour la publication de la II partie de nos Annales.

Dans le cours de l'année 1896 la section a reçu les observations de 795 stations (84 stations de plus qu'en 1895). Sur ce nombre 453 stations de 2. ordre I classe, 230 stations de 2. ordre II classe et 112 stations de 2. ordre III classe[1]).

Parmi ces stations 222 ont été établies par l'Observatoire physique Central à ses frais, 63 par celui de Tiflis. 58 ont été fondées par les divers établissements du Ministère de l'Instruction publique. 71 par le Ministère de la Marine; 38 par le Ministère d'Agriculture et des Domaines, 27 par le Ministère de la Guerre, 74 par le Ministère des Voies de Communication, enfin 242 stations ont été établies par divers ressorts et personnes privées.

La section contrôla et calcula 7685 rapports mensuels des stations de 2 ordre (524 de plus qu'en 1865). Tous ces travaux ont été effectués par 18 calculateurs sous la direction de Mrs R. Bergmann et A. Kaminsky. Mr. Kaminsky a en outre dirigé les calculs des observations de la température à la surface du sol faites dans 127 stations, celles de la température du sol aux différentes profondeurs faites dans 76 stations, des observations de l'évaporation reçues de 97 stations et enfin le dépouillement des tracés héliographiques recueillis dans 37 stations. Les résultats de ces observations sont publiés dans la I partie des Annales de 1896.

De plus, on commença au mois d'avril à dépouiller dans cette section, sous la direction de Mr. Kaminsky, les courbes des enregistreurs fonctionnant dans quelques unes des stations de 2 ordre, établies pour la plupart par le Ministère des Voies de Communication. Les résultats du dépouillement des courbes pour 1895 des 3 enregistreurs de Richard, savoir un thermomètre, un baromètre et un hygromètre, fonctionnant à Vychnii-Volotchok, ont été publiés dans la I partie des Annales de 1895.

---

1) La classification des stations a été décrite en détails dans l'extrait du compte rendu pour 1895.

L'Académie Impériale des Sciences a décerné, d'après ma présentation, le titre honoraire de «Correspondant de l'Observatoire physique Central» à 28 observateurs des stations de 2 ordre.

VIII. Section des stations de III ordre.

Cette section vérifia et calcula, comme les années précédentes, les observations des précipitations faites dans les stations de 3 ordre et celles des orages de la couche de neige et de la débâcle et congélation des eaux, faites dans les stations de 2 et 3 ordres. Les résultats de ces observations sont publiés dans la I partie des Annales de 1896.

La section pourvoit de même à l'envoi des registres et des publications à ses correspondants.

En 1896 la section avait calculé les observations des précipitations, des orages et de la couche de neige, faites dans 2250 stations de 2 et 3 ordres. Sur ce nombre 1741 stations ont envoyé les registres des précipitations atmosphériques (en y comptant les 990 stations de 3 ordre c'est à dire 27 stations de plus qu'en 1895), 1294 stations ceux d'orages et 1575 stations les observations de la couche de neige.

Les stations ont été distribuées de la manière suivante:

	stations pluviométriques.	stations observant les orages.	stations observant la couche de neige.
Dans la Russie d'Europe	1319	1070	1265
Au Caucase	193	76	130
Dans la Russie d'Asie.	229	148	180

En somme la section avait reçu cette année-ci 11438 documents des observations pluviométriques et 31367 documents des observations de tous les autres éléments.

Les travaux de cette section ont été exécutés par 4 personnes sous la direction de Mr. E. Berg, physicien de l'Observatoire.

L'Académie Impériale des sciences accorda, d'après ma présentation, le titre honoraire de «Correspondant de l'Observatoire physique Central» à 43 observateurs pour les observations faites pendant 5 années de suite sans interruption.

IX. Section du bulletin quotidien, des prévisions du temps et de la météorologie maritime.

Cette section publia, comme les années précédentes, le bulletin météorologique quotidien. Le bulletin a été composé d'après les données con-

tenues dans les 182 dépêches envoyées le matin et 81 dépêches expédiées par les stations dans l'après-midi. Sur ce nombre, 115 dépêches du matin et 55 de l'après-midi ont été envoyées par les stations russes; les autres 67 du matin et 26 de l'après-midi nous ont été remises par les stations étrangères.

Pendant toute l'année 1896 la section expédiait 35 dépêches journalières (3 dépêches de plus qu'en 1895) contenant l'état général de l'atmosphère et les prévisions du temps. Sur ce nombre, 22 dépêches ont été envoyées aux universités et divers établissements en Russie et 13 télégrammes à l'étranger.

Les avertissements des tempêtes ont été envoyés, comme l'année passée, aux 31 ports, dont 14 sont situés au bord de la mer Baltique et de grands lacs du nord, 1 au bord de la mer Blanche et 16 aux bords des mers Noire et d'Azow. La moyenne générale des réussites des avertissements a été de 82% (75% en 1895) pour la mer Baltique et 79% (71% en 1895) pour la mer Noire et celle d'Azow.

Cette année-ci la section a eu l'honneur d'envoyer plusieurs fois les prévisions du temps à la Famille Impériale, selon les ordres spéciaux; toutes ces prévisions ont été complètement réussies.

La section publia, comme les années précédentes, les prévisions du temps dans le bulletin quotidien et elle envoya en outre 1100 prévisions (environ deux fois de plus qu'en 1895) par télégraphe aux divers établissements et aux personnes privées, qui payèrent les frais des dépêches. La moyenne générale des réussites a été de 75% (73% en 1895).

Pendant l'hiver de 1895—96 la section avait envoyé 415 avertissements télégraphiques des vents forts et de chasse neige aux chemins de fer. La moyenne générale des réussites a été de 86,5% (78% pendant l'hiver de 1894—95); sur ce nombre 7,5% parvinrent trop tard aux chemins de fer.

Les observations des 107 stations maritimes ont été calculées dans la section des stations de 2 ordre, sous la direction des Mrs. Bergmann et Kaminsky, tandis que les observations météorologiques faites à bord des vaisseaux de guerre ont été remises au Département hydrographique du Ministère de la marine.

Cette année-ci, comme jusqu'à présent, cette section a été placée sous ma direction immédiate; les travaux ont été effectués par les physiciens Mrs. B. Kiersnovsky, S. Savinow et S. Griboïedow et 5 adjoints; en outre dans cette section travaillait Mr. N. Korostelew, candidat en mathématiques.

X. *Section du bulletin mensuel et hebdomadaire.*

Les travaux de cette section consistaient principalement dans la publication des bulletins mensuels et hebdomadaires, comme les années précédentes. Chaque semaine elle recevait 42 dépêches contenant les données pluviométriques, comme supplément aux dépêches météorologiques reçues dans la section du bulletin quotidien.

Nous n'avons à signaler cette année-ci aucun changement dans le contenu des bulletins mensuels et hebdomadaires.

Les travaux de la section ont été exécutés par 4 personnes sous la direction de Mr. A. Schoenrock, candidat de physique.

XI. *Observatoire magnétique et météorologique de Constantin à Pavlovsk.*

Depuis le 1 Mai 1896 nous avons inclu dans le programme des observations météorologiques normales les mesures de la hauteur des nuages à l'aide des photogrammètres, d'après la décision de la conférence internationale tenue à Upsal en 1894. Les photogrammètres ont été placés sur deux piliers distant de 1105,3 m. Les piliers sont liés d'un conduit téléphonique. Dans le cours de l'année on avait fait 172 photographies des nuages; on a déterminé l'altitude de 2 points au moins, pour la plupart de nuages. Pour faire ces observations on invita un quatrième observateur subalterne. Mr. W. Kousnetsow: il calcula une table pour orienter aisément les photogrammètres: cette table est publiée dans le Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences.

Le nouveau thermomètre enregistreur de Fuess à ventilation électrique avec un grand cylindre a été installé et fonctionna régulièrement.

Enfin on avait fait depuis le 8 août jusqu'au 2 novembre les observations de l'évaporation du gazon avec un évaporomètre, construit d'après mes indications. Les résultats de ces observations seront publiés dans un mémoire spécial. A ce lieu nous ne remarquerons que, d'après les résultats de ces observations, l'évaporation du gazon dans la période mentionnée a été de 2—3 fois plus grande que l'évaporation de la surface d'eau dans l'évaporomètre à balance de Wild, installé dans une hutte.

Le seul changement que subirent les observations magnétiques consistait dans l'installation d'un declinomètre normal, dont la construction a été commencée par ordre de mon prédécesseur Mr. l'académicien H. Wild. Quant aux détails de la construction, de l'installation et de la méthode d'observer avec cet instrument de précision, nous renvoyons nos lecteurs à l'introduction aux observations de l'Observatoire de Constantin à Pavlovsk,

publiée dans la I partie des Annales de 1896. Cet instrument donna la possibilité de faire les mesures absolues de la déclinaison magnétique avec une exactitude de ± 5″.

Cette année-ci nous avons dû refaire complètement le système de canalisation du terrain appartenant à l'Observatoire, parceque les conduits antérieurs ont été devenus hors d'état.

La bibliothèque de l'Observatoire s'est accrue, à titre d'échange et par achat, de 535 articles.

L'Observatoire a été géré pendant l'année entière par Mr. S. Hlasek et les fonctions de l'Observateur supérieur ont été remplies par Mr. S. Egorow. Sous la direction de ces deux messieurs fonctionnèrent 4 observateurs subalternes et 2 mécaniciens.

XII. L'Observatoire physique de Tiflis.

Pendant l'année 1896 l'Observatoire fonctionna sous la direction de Mr. E. Stelling, qui me présenta, comme d'ordinaire, un rapport détaillé, selon lequel le personnel de l'Observatoire se composait de 8 personnes y compris l'aide du directeur Mr. R. Assafray.

On trouvera tous les détails sur les observations magnétiques et météorologiques normales faites à cet Observatoire et sur l'installation des instruments dans l'introduction aux observations de Tiflis, publiées séparément des Annales de l'Observatoire physique Central.

Nous ne signalerons que les améliorations qu'on a introduites cette année-ci dans le mode de déterminer les éléments du magnétisme terrestre. En effet, les observations de variation ont été faites vers la fin de l'année à l'aide des nouveaux instruments de variation, qui furent livrés par Mr. Edelmann à Munich et installés dans la chambre, où se trouvaient les instruments employés antérieurement, en ayant refait cet appartement d'une manière convenable. Les mesures absolues d'inclinaison ont été faites, depuis le mois d'octobre 1896, avec le nouveau inclinomètre à induction de Wild livré de même par Mr. Edelmann. Cet instrument a été soigneusement vérifié en été de 1896 par le directeur de l'Observatoire Mr. Stelling, pendant son séjour à l'Observatoire de Constantin à Pavlovsk. Malheureusement dans le grand théodolite unifilaire, qui a été aussi reçu de Munich, on a découvert pendant la vérification de tels défauts fondamentaux qu'on a dû refaire l'instrument, ce qui retarda l'application de cet appareil de précision aux mesures magnétiques absolues faites à Tiflis.

L'Observatoire de Tiflis contrôla et calcula, comme les années précédentes, les observations des stations météorologiques du Caucase et en renvoya les résultats à l'Observatoire physique Central pour les publier dans les Annales. En 1896 fonctionnèrent au Caucase 63 stations de 2 ordre (11 de plus qu'en 1895) et 136 stations de 3 ordre (2 de plus qu'en 1895).

L'Observatoire de Tiflis envoya aux stations météorologiques 39 instruments de toute nature et vérifia 10 baromètres appartenant à de divers institutions et personnes privées. 37 personnes avaient reçu de l'Observatoire des renseignements sur l'état de l'atmosphère dans de différents lieux.

XIII. L'Observatoire d'Ekaterinbourg.

Mr. H. Abels a dirigé, comme les années précédentes, l'Observatoire magnétique et météorologique d'Ekaterinbourg.

Le personnel de l'Observatoire composaient 6 personnes, y inclu l'aide du directeur Mr. P. Müller.

Le rapport sur les observations magnétiques et météorologiques faites à Ekaterinbourg pendant l'année 1896 accompagné d'un résumé des résultats est publié dans la I partie des Annales de 1896, et nous y renvoyons nos lecteurs, quant aux détails de l'installation des instruments et les méthodes d'observer; à ce lieu nous ne signalerons que les changements qui survinrent depuis l'année passée.

Depuis le 12 mars 1896 on commença à faire les observations actinométriques à l'aide d'un actinomètre de Angström-Chwolson et depuis le 9 juin on détermina la hauteur des nuages à l'aide des théodolites d'après le programme international; jusqu'à la fin de l'année on a réussi de faire 369 déterminations.

Cette année-ci on a établi un éclairage électrique des instruments magnétiques de variation grâce aux soins des Mrs. Müller et Morozow.

Les bulletins pluviométriques mensuels, publiés pour le gouvernement de Perm par la Société d'Ural des naturalistes ont été rédigés à l'Observatoire, comme les années précédentes.

9 personnes reçurent des renseignements sur les divers phénomènes météorologiques.

XIV. L'Observatoire d'Irkoutsk.

Les travaux de l'Observatoire ont été effectués sous la direction de Mr. A. Vosnesensky par 6 personnes, y comptant l'aide du directeur Mr. R. Rosenthal.

On trouvera les détails sur l'installation des instruments et sur les méthodes d'observation ainsi qu'un résumé des résultats obtenus, dans la I partie des Annales de 1896.

Quant aux travaux extraordinaires remarquons, que le directeur de l'Observatoire avait pris part dans la détermination de la longitude de la ville de Kirensk et dans les observations de l'éclipse du soleil faites par une expédition spéciale au bords du Lena. Pendant ce voyage Mr. Vosnesensky avait visité, comme il a été déjà dit ci-devant, 7 stations météorologiques fonctionnant dans la Sibérie orientale.

Grâce aux soins de l'Observatoire d'Irkoutsk nous réussîmes d'organiser plusieurs stations météorologiques dans les contrées les plus éloignées de l'Empire.

En 1896 on vérifia les différents instruments et on donna des renseignements météorologiques à 18 personnes.

En terminant notre bref extrait il nous reste à remarquer, que cette année-ci on avait pris des mesures pour résoudre définitivement la question de l'unification des observations météorologiques en Russie. Les décisions de la commission qui travailla à l'Académie Impériale des Sciences ont été communiquées à une autre commission sur ce sujet, qui a été formée en 1896 sous la présidence de Mr. le Ministre d'Agriculture et des Domaines et dans laquelle j'avais pris part en qualité du représentant du Ministère de l'Instruction publique. On peut espérer que les décisions de cette dernière commission seront définitivement confirmées dans le cours de 1897. Nous en reparlerons, quand les mesures proposées seront sanctionnées.

J'avais de même pris part, comme délégué du service météorologique en Russie, dans la Conférence météorologique Internationale réunie à Paris en 1896. Les procès-verbaux des séances de la Conférence mentionnée ont été déjà publiés.

Enfin il est de notre devoir de remercier très-chaleureusement, de la part de l'Observatoire physique Central de St. Pétersbourg, tous les Insti-

tuts météorologiques du monde entier, qui ont voulu nous envoyer des publications, des cartes, des photographies etc. pour le pavillon météorologique à l'Exposition russe de 1896 à Nijny-Novgorod. Tous ces objets contribuèrent beaucoup à l'intérêt, qu'avait éveillé le pavillon mentionné parmi les visiteurs de l'Exposition.

Comme appendice à notre Compte rendu annuel nous avons joint le rapport détaillé sur les travaux de l'Observatoire météorologique de l'Institut de Constantin d'Arpentage à Moscou, que Mr. le Directeur des Arpentages en Russie a bien voulu nous communiquer, comme les années précédentes. L'Observatoire mentionné fonctionna très-régulièrement et publia ses observations dans des fascicules apparaissant tous les mois.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ДЕКАБРЬ. Т. VII, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Décembre. T. VII, № 5.)

О выдѣлительныхъ органахъ Ascaris megalocephala.

С. Метальникова.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 15 Октября 1897 г.).

Въ прошломъ году я началъ работу надъ выдѣлительными органами *Ascaris megalocephala* подъ руководствомъ академика А. О. Ковалевскаго и профессора В. Шевякова въ зоологической лабораторіи Академіи Наукъ. Для этой цѣли я воспользовался методами инъекцій красящихъ веществъ въ полость животнаго, методами оказавшими столько услугъ въ изслѣдованіи выдѣлительныхъ органовъ другихъ животныхъ. Эти методы состоятъ въ томъ, что въ полость живого животнаго вспрыскиваютъ при помощи шприца опредѣленное количество какого-либо красящаго вещества, амміачнаго кармина, индиго кармина, лакмуса, туши и пр. и оставляютъ животное жить нѣкоторое время. Затѣмъ вскрываютъ его и смотрятъ, какіе органы и ткани принимали участіе въ выдѣленіи введеннаго красящаго вещества. Живыхъ аскаридъ я доставалъ на лошадиной бойнѣ, откуда привозилъ ихъ въ лабораторію въ лошадиной кишкѣ и клалъ въ теплый физіологическій растворъ NaCl, гдѣ онѣ жили у меня въ теченіе 5—8 дней.

Выдѣлительная система аскаридъ и вообще круглыхъ червей представляетъ столько же оригинальнаго и своеобразнаго, сколько и остальные органы и ткани этихъ червей, какъ-то: мускулы, нервы, половые органы и пр. Особенно поражаетъ величина клѣтокъ. По всей вѣроятности, ростъ этихъ червей вызывается не столько увеличеніемъ числа клѣтокъ, какъ у другихъ животныхъ, сколько ростомъ самихъ клѣтокъ. Какъ извѣстно, органомъ выдѣленія у аскаридъ считаются боковые каналы, проходящіе почти вдоль всего тѣла въ боковыхъ линіяхъ. Около головного конца эти каналы выходятъ изъ боковыхъ линій, соединяются вмѣстѣ и открываются общимъ выводнымъ протокомъ наружу. При ближайшемъ изслѣдованіи, на микроскопическихъ срѣзахъ, видно, что каналы имѣютъ довольно толстые стѣнки, сильно отличающіяся отъ ткани боковыхъ линій, въ которыхъ они проходятъ. Стѣнки каналовъ состоятъ изъ довольно плотной массы, въ

которой нерѣдко наблюдаются крупинки и вакуоли. На всемъ протяженіи канала я не находилъ въ стѣнкахъ никакихъ ядеръ. Только у самаго головного конца, въ томъ мѣстѣ, гдѣ каналы выходятъ изъ боковыхъ линій и направляются къ выводному протоку, я нашелъ въ стѣнкѣ одного канала огромное ядро, окруженное оболочкой и съ хорошо красящимися хроматиновыми нитями (см. рис. 1). Это ядро лежитъ въ стѣнкѣ канала, которая въ этомъ мѣстѣ сильно расширена. Такія-же ядра я наблюдалъ въ большихъ клѣткахъ окружающихъ rectum, а также въ фагоцитарныхъ клѣткахъ.

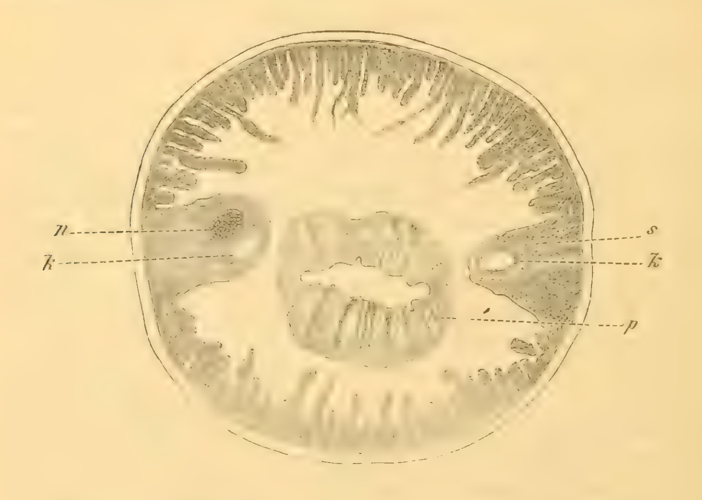


Рис. 1. Поперечный разрѣзъ черезъ головной конецъ *Ascaris megalocephala*. *s* — боковая линія; *p* — кишечникъ; *k* — боковой каналъ; *n* — ядро боковаго канала.

Объ этихъ ядрахъ упоминаютъ Шнейдеръ и Бастіанъ, считающіе ихъ гомологичными тремъ тѣламъ, которыя наблюдаются въ ткани rectum'a.

Лейкартъ, напротивъ, считаетъ эти образованія за органы чувствъ. Онъ говоритъ: «Ebenso besitzen einzelne parasitische Nematoden (die grössern *Asc. Arten*) in der linken Seitenlinie dicht an der Abgangsstelle des Ecretionscanals, neben den untern Ganglienzellen ein rundes oder ovales Bläschen von etwa 0,06 mm., das durch die derbhäutige Beschaffenheit seiner Wand und seinen flüssigen Inhalt an die Gehörbläschen erinnert und vielleicht gleichfalls den Sinnesorganen zugehört».

Jägerskiold, который изслѣдовалъ много паразитическихъ аскаридъ, приходитъ къ заключенію, что выдѣлительный органъ аскаридъ пред-

ставляетъ систему каналовъ съ однимъ большимъ ядромъ. Отсюда онъ дѣлаетъ выводъ, что вся эта система представляетъ собственно одну клѣтку.

И мнѣ кажется, что всю выдѣлительную систему *Ascaris megalocephala* дѣйствительно слѣдуетъ считать за одну клѣтку, развѣтвленія которой идутъ по бокамъ тѣла — въ боковыхъ каналахъ (см. рис. 2). Каналы

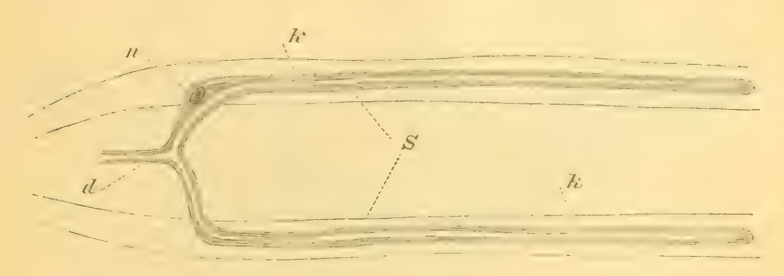


Рис. 2. Боковыя каналы и выводной протокъ *Ascaris megalocephala*.
s — бок. линіи; *k* — боковые каналы; *d* — выводной протокъ; *n* — ядро.

представляютъ внутриклѣточные протоки, а стѣнки каналовъ — плазму этой огромной клѣтки. Слѣдовательно, величина выдѣлительной клѣтки у большихъ экземпляровъ *Ascaris megalocephala* можетъ достигнуть болѣе четверти аршина.

De Man описываетъ у *Enoplus communis* Bast. вентральную железу, которая по своему строенію приближается къ строенію выдѣлительныхъ органовъ другихъ нематодъ и можетъ быть разсматриваема, какъ промежуточное звено. Она имѣетъ форму Н. и влѣво, посерединѣ, лежитъ большое ядро.

Каналы выдѣлительной системы проходятъ въ ткани боковыхъ линій. Гистологическое строеніе этихъ линій сходно со строеніемъ субкутикулярной ткани. Онѣ состоятъ изъ массы переплетающихся между собой волоконъ, среди которыхъ разсѣяны небольшія ядрышки.

Характерны особенно скопленія ядрышекъ по бокамъ выдѣлительныхъ каналовъ (см. рис. 3 *g*). Эти скопленія состоятъ изъ массы маленькихъ ядрышекъ, хорошо красящихся гематоксилиномъ и карминомъ, причемъ въ центрѣ находятся самыя маленькія, а на переферіи побольше. Такія группы ядрышекъ тянутся вдоль всей боковой линіи черезъ опредѣленные промежутки, какъ это показано на рисункѣ 4. Возможно, что они представляютъ остатки ядеръ большихъ клѣтокъ, изъ которыхъ состояли боковыя линіи. У взрослыхъ же животныхъ, надъ которыми мнѣ приходилось производить опыты, я не могъ найти ни въ боковыхъ линіяхъ, ни въ

субкутикулѣ границъ отдѣльныхъ клѣтокъ. Кромѣ этихъ скопленій ядрышекъ наблюдается еще въ ткани боковыхъ линій и субкутикулы много ядрышекъ въ видѣ правильныхъ шариковъ съ хорошо красящимися хроматинными зернышками, число которыхъ достигаетъ четырехъ (см. рис. 3 *n*).



Рис. 3. Поперечный разрѣзъ черезъ боковую линію.
g — скопленія ядрышекъ; *n* — ядрышки; *k* — боковой каналъ; *v* — красныя вакуоли, наполненныя амміачнымъ карминомъ; *c* — кутикула.

При инъекціяхъ различныхъ красящихъ веществъ, мнѣ не удавалось сначала видѣть, чтобы боковые каналы принимали участіе въ выдѣленіи. Только впослѣдствіи, когда я сталъ вспрыскивать краски, растворенныя не въ физіологическомъ растворѣ, какъ раньше, а въ крови самихъ аскаридъ (для этого я выдавливалъ изъ большихъ экземпляровъ кровь, растворялъ въ ней краску и тотчасъ же вспрыскивалъ ее), мнѣ удалось, наконецъ, увидѣть у нѣсколькихъ экземпляровъ, какъ происходитъ выдѣленіе.

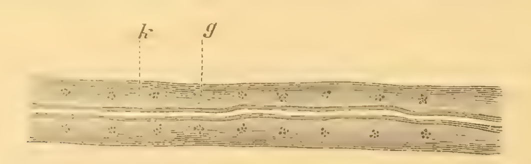


Рис. 4. Часть боковой линіи. *k* — боковой каналъ; *g* — скопленія ядрышекъ.

Боковые каналы выдѣляютъ амміачный карминъ. При этомъ въ стѣнкахъ боковыхъ каналовъ появляется масса небольшихъ вакуоль, наполненныхъ карминомъ, какъ это показано на рис. 3, *v*. Вакуоли эти наблюдаются главнымъ образомъ съ той стороны бокового канала, которая

обращена къ периферіи. Иногда я находилъ вакуоли съ краской не только въ стѣнкахъ самого канала, но также въ окружающей его ткани боковой линіи. Такимъ образомъ возможно, что ткань боковыхъ линій также имѣетъ нѣкоторое отношеніе къ выдѣленію амміачнаго кармина.

Подобную картину выдѣленія амміачнаго кармина я видѣлъ только у двухъ или трехъ экземпляровъ. У остальныхъ аскаридъ, которымъ я вспрыскивалъ амміачный карминъ, я не замѣчалъ, чтобы боковыя каналы принимали участіе въ выдѣленіи. Это происходило, вѣроятно, потому, что я убивалъ и вскрывалъ инъецированныхъ аскаридъ въ тотъ моментъ, когда выдѣленіе еще не начиналось или уже окончилось. Возможно также, что у аскаридъ, живущихъ внѣ кишечника, въ физіологическомъ растворѣ, всѣ жизненныя функціи очень ослаблены или даже совсѣмъ измѣнены и только у наиболѣе сильныхъ органы продолжаютъ нѣкоторое время правильно функціонировать.

Кромѣ боковыхъ каналовъ, въ выдѣленіи постороннихъ примѣсей изъ крови принимаетъ участіе также средняя кишка. При вспрыскиваніи индиго-кармина, отдѣльно или въ смѣси съ другими веществами, уже по истеченіи нѣсколькихъ часовъ, вся краска оказывается выдѣленной изъ организма.

Если вскрыть животное въ то время, когда выдѣленіе еще не вполнѣ окончилось, то можно наблюдать индиго-карминъ не только въ полости кишечника, но также въ клѣткахъ кишечника. Въ такомъ случаѣ вся средняя кишка оказывается окрашенной въ темно-синій цвѣтъ.

Какъ извѣстно, полость тѣла аскаридъ наполнена прозрачною жидкостью — кровью съ ѣдкимъ, специфическимъ запахомъ. До сихъ поръ полагали, что кровь аскаридъ, въ противоположность всѣмъ другимъ животнымъ, не содержитъ форменныхъ элементовъ. У другихъ животныхъ форменные элементы крови или фагоциты играютъ роль очистителей крови, поглощая различныя постороннія вещества и бактеріи, попадающія въ кровь.

Чтобы опредѣлить, какіе именно органы играютъ эту роль въ организмѣ аскаридъ, я сталъ вспрыскивать кромѣ амміачнаго кармина и индиго-кармина различныя нерастворимыя въ крови вещества, какъ-то: мелко истолченный порошокъ кармина, тушь и сепію. Уже послѣ первыхъ вспрыскиваній я замѣтилъ въ полости тѣла какіе-то четыре органа, которые поглощали вспрыснутыя вещества. Эти органы помѣщаются только въ передней части тѣла, у самокъ выше полового отверстія, т. е. въ томъ мѣстѣ, гдѣ полость тѣла не заполнена половыми органами и кровь можетъ свободно циркулировать (см. рис. 5). Они сидятъ неподвижно между боковыми линіями и кишечникомъ по два съ каждой стороны, прикрѣпляясь съ одной стороны къ кишечнику, съ другой — къ мускульнымъ клѣткамъ. Съ по-

мощью иглы ихъ легко отдѣлить отъ кишечника и мускульныхъ клѣтокъ и вынуть изъ полости тѣла.

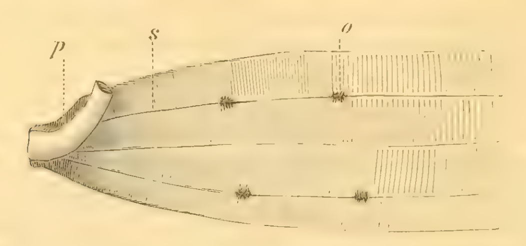


Рис. 5. Передняя часть тѣла *Ascaris megalocephala*, вскрытая съ брюшной стороны. p — глотка; s — боковая линія; o фагоцитарные органы.

При ближайшемъ изслѣдованіи оказывается, что каждый изъ этихъ органовъ представляетъ огромную клѣтку съ большимъ ядромъ посрединѣ и со множествомъ расходящихся во всѣ стороны развѣтвленій (см. рис. 6).

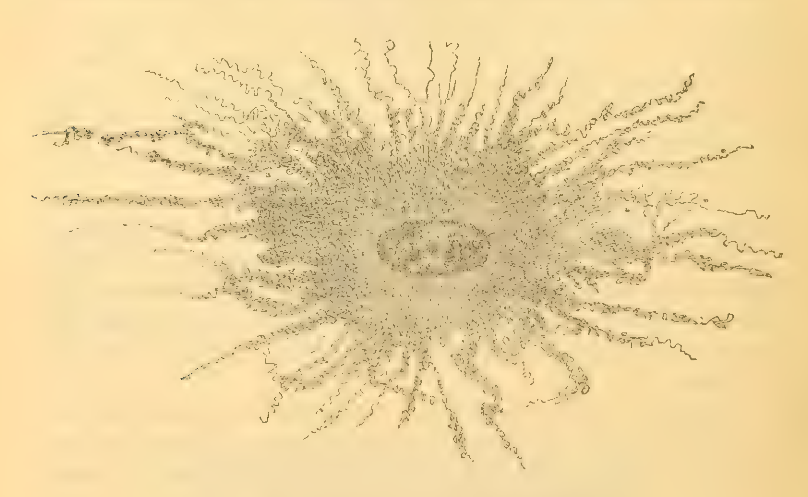


Рис. 6. Фагоцитарная клѣтка *Ascaris megalocephala*.

Клѣтка эта и ея ядро видны простымъ глазомъ. На рис. 5 она представлена въ натуральную величину. Всѣ развѣтвленія клѣтки покрыты массою маленькихъ пузырьковъ, которые видны только при болѣе сильныхъ увеличеніяхъ (см. рис. 7).

Каждый пузырекъ прикрѣпляется къ развѣтвленіямъ клѣтки при помощи особыхъ едва замѣтныхъ отростковъ. (См. рис. 7). На нѣкото-

рыхъ препаратахъ я находилъ въ серединѣ каждаго пузырька какія-то круглыя темныя образованія на подобіе болѣе плотной плазмы (см. рис. 7*n*). Содержимое пузырьковъ состоитъ изъ зернистой массы. Вотъ эти-то пузырьки и поглощаютъ вводимыя въ полость тѣла карминъ, тушь и сепію.

Плазма и развѣтвленія большой клѣтки не принимаютъ участія въ поглощеніи. Я не могъ прослѣдить дальнѣйшую судьбу поглощенныхъ этими пузырьками кармина и сепіи. Инъецированные аскариды жили у меня не болѣе 7 дней и въ теченіе этого періода краска все время находилась въ пузырькахъ и не переходила въ плазму большой клѣтки.



Рис. 7. Развѣтвленія фагоцитарной клѣтки съ конечными пузырьками поглощающими карминъ, тушъ и пр. *n* темныя образованія внутри пузырьковъ.

Краткое описаніе этихъ органовъ приводитъ Шнейдеръ въ своей монографіи о Нематодахъ. Онъ считаетъ ихъ за выступы боковыхъ линій и говоритъ: «als Anhang und Wucherung des Gewebes der Seitenfelder und des Gefässsystems muss mann auch gewisse büschelförmige Körper betrachten, welche am deutlichsten bei *Ascaris megal.* und *lumric.* erkannt werden können. Diese Körper liegen dort jederseits zu zweien hinter dem Oesophagusende. Sie bestehen aus unregelmässig gestalteten, meist spindelförmigen Häufchen einer feinen körnigen Masse, die gewöhnlich einen undeutlichen Kern einschliessen. Unter sich sind diese Häufchen wiederum durch zarte Stränge derselben feinkörnigen Masse verbunden, so dass man diese Körper, wie dies schon Bojanus gethan, als büschelförmig bezeichnen kann».

Въ послѣднее время наблюдалъ эти органы Linstow, который считаетъ ихъ за первныя гангліи. Онъ описываетъ у *Ascaris osculata* Rud.: «ein grosses frei in der Leibeshöhle liegendes Ganglion, das Oesophagealganglion, das an der Rückenseite des Oesophagus liegt, vom Nervenringe

entspringt und da aufhört, wo der Blinddarm endigt; massenhaft treten Nerven von ihm aus, die theils an die Körpermusculatur, theils an die des Oesophagus gehen».

Недавно я получилъ извѣстіе, что одновременно со мной работалъ надъ выдѣлительными органами *Ascaris meg.* профессоръ Варшавскаго Университета Насоновъ, напечатавшій результаты своихъ наблюденій въ «Zoologischer Anzeiger» № 533. 1897. Онъ такъ же, какъ и я, дѣлалъ инъекціи красящихъ веществъ и видѣлъ поглощеніе кармина и сепіи фагоцитарными клѣтками.

Такъ какъ мои наблюденія дополняютъ то, что было уже опубликовано проф. Насоновымъ, то я считаю нелишнимъ напечатать о результатахъ своихъ опытовъ.

Литература.

Jägerskiold. Beiträge zur Kenntniss der Nematoden. Zool. Jahrbücher (Anatomie) VII Bd. 1894.
Leuckart. Die menschlichen Parasiten. Bd. 2. 1876.
De Man. Anatomische Untersuchungen über freilebende Nordseenematoden. Leipzig. 1886.
Schneider. Monographie der Nematoden. Berlin. 1866.
Linstow. Untersuchungen an Nematoden in Arch. micr. Anat. V. 44. 1895, p. 531.
Nassonow. N. Sur les organes du système excréteur des Ascarides et des Oxyurides. — Zoologischer Anzeiger № 533. 1897 p. 203.
Shipley. Note on the Excretory Celles of the Ascaridae. Zool. Anzeiger № 541. 1897 p. 338.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1897. ДЕКАБРЬ. Т. VII, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1897. Décembre. T. VII, № 5.)

Die Cyclonenbahnen in Russland in den Jahren 1890—92.

Vorläufige Mittheilung.

Von P. Rybkin.

(Vorgelegt am 5. November 1897.)

Die allmälige Vervollkommnung der synoptischen Karten des Physikalischen Central Observatoriums ermöglicht es uns die Grenzen der Untersuchungen über die Haupterscheinungen in unserer Atmosphäre nach und nach zu erweitern. So war es bei der Bearbeitung der synoptischen Karten für die Jahre 1890—92 möglich, nicht nur die Cyclonen mit bestimmter Bahn in Betracht zu ziehen, sondern auch diejenigen Cyclonen zu berücksichtigen, welche keine scharf markirte Bahn besassen.

Im Triennium 1890—92 wurden 344 Cyclonen mit bestimmter Bahn und 273 ohne eine solche untersucht, im Ganzen 617 Cyclonen.

Bei der Bearbeitung eines mehr oder weniger umfangreichen Materials ist vor Allem eine möglichst vollständige und genaue Gruppirung desselben nothwendig. Nur auf solche Art kann man bestimmter und genauer alle Eigenthümlichkeiten verfolgen, welche bei jeder einzelnen Gruppe stattfinden können.

Bei der grossen Vollständigkeit, welche unsere synoptischen Karten im genannten Triennium erreicht hatten, konnten wir alle vorgekommenen Minima je nach der Art ihrer Bildung in drei Gruppen theilen.

Zur ersten Gruppe gehören diejenigen Minima, die ausserhalb der Grenzen unserer synoptischen Karten erschienen, d. h. die ausserhalb der Sphäre unserer Beobachtungen entstanden sind.

Alle Minima, welche sich innerhalb der Grenzen des mit meteorologischen Stationen besetzten Gebietes entwickelten, sind zur zweiten und dritten Gruppe zugezählt worden, wobei zur zweiten Gruppe alle partiellen Cyclonen und zur dritten alle selbstständigen Minima gerechnet wurden.

Den hohen Werth der Gruppirung der Minima zeigt uns folgende Tabelle über die grösste Tiefe der Cyclonen im genannten Triennium.

Grösste Tiefe der Cyclonen.

	Gesammtzahl der Cyclonen, deren grösste Tiefe sich zwischen folgenden Grenzen hielt.						Cyclonen der *ersten* Gruppe, deren grösste Tiefe sich zwischen folgenden Grenzen hielt.						Cyclonen der *zweiten* Gruppe, deren grösste Tiefe sich zwischen folgenden Grenzen hielt.						Cyclonen der *dritten* Gruppe, deren grösste Tiefe sich zwischen folgenden Grenzen hielt.					
	700—710mm	710—720mm	720—730mm	730—740mm	740—750mm	750—760mm	700—710mm	710—720mm	720—730mm	730—740mm	740—750mm	750—760mm	700—710mm	710—720mm	720—730mm	730—740mm	740—750mm	750—760mm	700—710mm	710—720mm	720—730mm	730—740mm	740—750mm	750—760mm
Januar		1	6	11	17	17		1	5	9	10	5			1	2	6	6					1	6
Februar		1	6	13	14	112		1	4	13	6	3			2		5	4					3	5
März		2	6	14	20	8		2	6	11	14	1				3	5	5					1	2
April				4	29	13				3	19	5				1	6	4					4	4
Mai				9	33	21				4	16	7				3	9	4				2	8	10
Juni				6	28	25				4	10	7				1	8	7				1	10	11
Juli				3	32	22				3	17	5					10	8					5	9
August				11	30	17				9	12	6				1	11	2				1	7	9
September			2	9	20	16			2	5	12	1				4	5	8					3	7
October			4	17	21	11			4	10	8	4				6	9	2				1	4	5
November		2	3	6	10	16	—	2	3	4	5	3				2	5	6						7
December	1		7	7	23	11	1		5	6	9	6			2	1	10	2					4	3
Jahr	1	6	34	110	277	189	1	6	29	81	138	53			5	24	89	58				5	50	78

Die Zahlen der ersten Rubrik zeigen, welch' eine grosse Bedeutung die Classifikation der Minima für die Aufklärung aller der Eigenthümlichkeiten hat, welche bei der Bearbeitung dieser oder jener Frage wichtig sind. Die Eigenthümlichkeiten in den Veränderungen der grössten Tiefe der selbstständigen Minima verschwinden in der allgemeinen Masse, und die Zahlen der ersten Rubrik stellen die Eigenthümlichkeiten der ihrer Zahl nach überwiegenden Minima der ersten und zweiten Gruppe dar.

Es ist sehr interessant alle entstandenen Minima mit Rücksicht auf den Ort ihrer Entstehung in besondere Klassen zu gruppiren.

Diese Gruppirung gewährt eine gewisse Möglichkeit, die Bedingungen, welche zur Entstehung eines Minimums dieser oder jener Art nothwendig sind, einigermaassen aufzuklären.

Indem man sich auf die Betrachtung der Entstehung einer bestimmten Art von Minima beschränkt und diese auch nur für eine bestimmte Gegend berücksichtigt, kann man eher darauf hoffen, die allgemeinen Ursachen der Entstehung solcher Minima zu entdecken; diese Ursachen können wegen ihrer Allgemeinheit auch für die Entstehung der anderen Minima vom betrachteten Typus als maassgebend gelten.

Eine besondere Bequemlichkeit bei der Bearbeitung bieten in dieser Richtung die selbstständigen Minima, die in Central-Europa und in den benachbarten Gebieten des Europäischen Russlands entstanden sind.

In dem bearbeiteten Triennium kamen 26 Fälle vor, in welchen solche Minima entstanden waren.

Wenn man die allgemeine Vertheilung des Druckes im Moment der Entstehung dieser Minima ins Auge fasst, so ergiebt sich, dass die Vertheilung des Druckes bei einem grossen Theil der Minima dieser Klasse eine ganz identische war.

Die nachfolgende Tabelle giebt zehn Beispiele einer identischen Vertheilung des Luftdrucks. Der Typus, den dieselben repräsentiren, ist der einfachste von allen.

Erster Typus.

Datum n. n. Styl.	Minima. England oder Nordsee.	Minima. Skandinavische Halbinsel.	Minima. NE-Russland.	Maxima. Frankreich, theilweise Central-Europa.	Maxima. Central-Russland.	Maxima. SE-Russland.	Gebiet des entstandenen Minimums.
1892 18/IV 1^h p.	759 Borkum	756 Hangö	763 Ssurgut	766—61	763	767	Bassin der mittleren Donau: Hermanstadt 755^{mm}.
1891 29/IV 9^h p.	746 Stornoway	743 Hernosand	—	763	768	770	Bassin der Weichsel: Nowaja-Alexandrija 754^{mm}.
1892 [illegible] 9^h p.	748 [illegible]rnoway	746 Haparanda	754 Obdorsk	765—68	764	768	Bassin der mittleren Donau: Buda Pest 759^{mm}.
1890 4/VII 7^h a.	751 Skudesnes	754 Haparanda	743 Obdorsk	763	761	661	Oberer Lauf der Weichsel und Bassin der Pripjat: Lwow 757^{mm}.
1891 5/VII 7^h a.	753 Valentia	754 Haparanda	746 Obdorsk	767—66	764	665	Bassin des Niemen: Wilna 756^{mm}.
1890 7/VII 7^h a.	754 Valentia	740 Bronö	757 Beresow	769—63	762	—	Oberer Lauf der Weichsel: Lwow 754^{mm}.
1894 16/VII 7^h a.	752 Belmullet	747 Hernosand	—	767—66	767	765	Bassin der mittleren Donau: Hermanstadt 758^{mm}.
1891 25/VII 1^h p.	751 Christiansund	748 Haparanda	751 Beresow	767—68	764	761	Bassin der mittleren Donau: Hermanstadt 757^{mm}.
1890 29/VIII 9^h p.	759 Skudesnes	743 Teriberka	758 Obdorsk	766—61	763	767	Bassin der mittleren Donau: Wien 756^{mm}.
1890 6/XI 7^h a.	744 Stornoway	753 Christiansund	—	763	771	774	Bassin der mittleren Donau: Wien 753^{mm}.

Die Hauptmaxima dieses Typus liegen in Frankreich und im Südosten Russlands. Diese Gebiete hohen Druckes verbreiten sich weiter und umfassen den ganzen Osten Russlands, Central-Russland und theilweise Central-Europa.

Nördlich von diesen Gebieten hohen Druckes befinden sich eines neben dem anderen drei Minima. Das westlichste Minimum befindet sich bei den Küsten von England, das zweite liegt auf der Skandinavischen Halbinsel im Centrum derselben oder etwas nördlich von ihm, und das dritte Minimum endlich, dessen Lage aus Mangel an Beobachtungen nicht immer ganz genau bestimmt werden kann, nimmt den Nordosten Russlands und theilweise das Mündungsgebiet des Ob ein.

Wir haben bewiesen, dass in unserer Atmosphäre von Zeit zu Zeit eine ganz identische allgemeine Vertheilung des Luftdrucks eintreten kann, und wir gelangen zum Schlusse, dass die Ursache, von welcher die Bildung eines Gebietes niedrigen Druckes abhängt, vor Allem in der allgemeinen Vertheilung des Luftdruckes zu suchen ist.

Von allen Minima lenkt das mit № XIV bezeichnete eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf sich.

Dieses Minimum erschien am 12. Juli 1891 auf dem Schwarzen Meere und rückte über Central-Europa zur Nordsee hin, wo es das Gebiet unserer Beobachtungen verliess. Eine solche Richtung der Bewegung ist sehr selten: sie ist zum ersten Male im Laufe aller bisher bearbeiteten Triennia bemerkt worden.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ VII. № 1.

1897. ІЮНЬ.

BULLETIN

DE

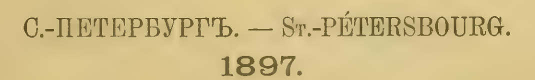
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME VII. № 1.

1897. JUIN.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — St.-PÉTERSBOURG.
1897.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ VII. № 2.

1897. СЕНТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME VII. № 2.

1897. SEPTEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — St.-PÉTERSBOURG.

1897.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ VII. № 3.

1897. ОКТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

V^e SÉRIE. TOME VII. № 3.

1897. OCTOBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — St.-PÉTERSBOURG.
1897.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ VII. № 5.

1897. ДЕКАБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

V[e] SÉRIE. TOME VII. № 5.

1897. DÉCEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — St.-PÉTERSBOURG.
1897.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 1792